



NÁVRH A INTEGRACE INFORMAČNÍCH SUBSYSTÉMŮ PRO ZVÝŠENÍ EFEKTIVNOSTI PROCESU ŘÍZENÍ ÚDRŽBY STROJŮ A ZAŘÍZENÍ DO INFORMAČNÍHO SYSTÉMU FIRMY

Bakalářská práce

Studijní program: B6209 – Systémové inženýrství a informatika

Studijní obor: 6209R021 – Manažerská informatika

Autor práce: **Jan Cabalka**

Vedoucí práce: Ing. Vladimíra Zádová, Ph.D.





DESIGN AND INTEGRATION OF INFORMATION SUBSYSTEM FOR INCREASE OF EFFECTIVENESS FACTORY MACHINE AND FACILITY MAINTENANCE PROCESS INTO COMPANY'S INFORMATION SYSTEM

Bachelor thesis

Study programme: B6209 – System Engineering and Informatics

Study branch: 6209R021 – Managerial Informatics

Author: **Jan Cabalka**

Supervisor: Ing. Vladimíra Zádová, Ph.D.



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan Cabalka**
Osobní číslo: **E11000502**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Manažerská informatika**
Název tématu: **Návrh a integrace informačních subsystémů pro zvýšení
efektivnosti procesu řízení údržby strojů a zařízení
do informačního systému firmy**
Zadávací katedra: **Katedra informatiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Management údržby - charakteristika, zásady, metody, nástroje
2. Tvorba IS/ICT - přístupy k vývoji, implementace, integrace
3. Analýza, návrh řešení, integrace subsystému managementu údržby do IS/ICT
4. Zhodnocení přínosů řešení

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **30 normostran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

BRUCKNER, Tomáš. Tvorba informačních systémů: principy, metodiky, architektury. 1. vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4153-6.

VIDGEN, Richard. Developing Web Information Systems From Strategy to Implementation. 1st ed. Burlington: Elsevier, 2002. ISBN 978-008-0504-186.

VYSKOČIL, Vlastimil K. Facility management: procesy a řízení podpůrných činností. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2009.

ISBN 978-80-86946-97-9.

Elektronická databáze článků ProQuest (knihovna.tul.cz).

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Vladimíra Zádová, Ph.D.

Katedra informatiky

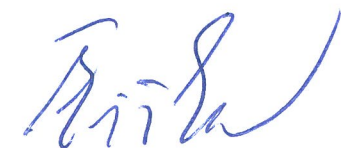
Konzultant bakalářské práce:

Jiří Caldř

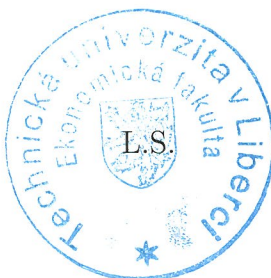
TRW Automotive Czech s. r. o.

Datum zadání bakalářské práce: **31. října 2013**

Termín odevzdání bakalářské práce: **7. května 2014**



doc. Ing. Miroslav Žižka, Ph.D.
děkan



doc. Ing. Jan Skrbek, Dr.
vedoucí katedry

V Liberci dne 31. října 2013

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Anotace

Bakalářská práce se zabývá návrhem a tvorbou informačních subsystémů, které budou následně využívány v rámci stávajících systémů společnosti TRW Automotive Czech s.r.o. Jablonec nad Nisou, pro zvýšení efektivnosti a zjednodušení procesu řízení údržby strojů a zařízení. Základním cílem této práce je analýza managementu údržby, zjištění jeho významu pro firemní prostředí a nalezení výhod plynoucích z využití informačních systémů. Dalším podstatným zaměřením této práce je obecný vývoj informačních systémů, který zahrnuje zvážení možností tvorby a pochopení následné integrace s firemními systémy. Z teoretické části práce vychází praktická část, kde je popsán vývoj nových informačních subsystémů, které jsou následně integrovány do stávajícího informačního systému a plně využívány jak vrcholovým vedením společnosti, tak především zaměstnanci oddělení údržby.

Klíčová slova

Management údržby, facility management, informační systémy, tvorba informačních systémů a subsystémů, náhradní díly, fileserver.

Annotation

This bachelor thesis deals with design and creation of the information subsystems designed to increase efficiency and simplify maintenance management process on machinery and equipment, which will be consequently used in existing systems at TRW Automotive Czech s.r.o. Jablonec nad Nisou. The main goal of this work is the analysis of maintenance management, determining its meaning for the business environment and finding the benefits of the use of information systems. Another important focus of this work is the general development of information systems that include consideration of the possibilities of creation and understanding the subsequent integration with corporate systems. The practical part is based on theoretical part and describes the development of new information subsystems, which are then integrated into the existing information system and fully by the maintenance department employees as well as the senior management of the company

Key Words

Maintenance management, facility management, information system, development of information systems and subsystems, spare parts, fileserver.

Obsah

ÚVOD.....	12
1 ZHODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU.....	14
2 MANAGEMENT ÚDRŽBY.....	16
2.1 CO JE MÚ.....	16
2.2 HISTORIE.....	17
2.3 EN NORMA.....	18
2.4 CS NORMA.....	19
2.5 MODEL MÚ.....	20
2.6 DRUHY MÚ.....	21
2.7 METODY A NÁSTROJE.....	22
2.8 NÁROKY NA MANAŽERA - ZÁSADY.....	23
2.9 PŘÍNOSY.....	24
2.10 IT A MÚ.....	24
2.11 BUDOUCNOST MÚ.....	25
3 TVORBA IS.....	27
3.1 DEFINICE IS.....	28
3.2 ŽIVOTNÍ CYKLUS IS.....	28
3.2.1 Specifikace cílů.....	29
3.2.2 Specifikace požadavků.....	29
3.2.3 Návrh.....	30
3.2.4 Implementace.....	30
3.2.5 Testování.....	31
3.2.6 Zavádění systému.....	31
3.2.7 Zkušební provoz.....	32
3.2.8 Rutinní provoz a údržba.....	32
3.2.9 Zásadní přestavba firemních procesů - tzv. Reengineering.....	32
3.3 MODELÝ ŽIVOTNÍHO CYKLU.....	33
3.4 POŽADAVKY NA IS.....	33
3.5 TVORBA A INTEGRACE IS V RÁMCI FIREMNÍHO PROSTŘEDÍ.....	34
3.5.1 Firemní standardy.....	34
3.5.2 Tvorba aplikací vycházející z agendy postavené na platformě tabulkových editorů ..	34
3.5.3 Tvorba aplikací pro podporu procesů, které existují pouze v listinné podobě.....	35

3.5.4	<i>Integrace do firemních IS</i>	35
4	VÝVOJ INFORMAČNÍCH SUBSYSTÉMŮ PRO ODDĚLENÍ ÚDRŽBY	36
4.1	NÁHRADNÍ DÍLY	37
4.1.1	<i>Původní stav</i>	37
4.1.2	<i>Životní cyklus nového subsystému</i>	38
4.1.3	<i>Datový model subsystému</i>	41
4.1.4	<i>Popis subsystému</i>	42
4.1.5	<i>Uživatelské role</i>	45
4.2	SUBSYSTÉM FILESERVER	47
4.2.1	<i>Analýza řešení ukládání dat pro potřeby oddělení údržby</i>	47
4.2.2	<i>Životní cyklus</i>	47
4.2.3	<i>Datový model subsystému</i>	51
4.2.4	<i>Popis subsystému</i>	53
4.2.5	<i>Uživatelská práva</i>	56
	ZÁVĚR	58
	SEZNAM ZDROJŮ	61
	CITACE	61
	KNIŽNÍ ZDROJE	62
	ELEKTRONICKÉ ZDROJE	62
	SEZNAM PŘÍLOH	64

Seznam obrázků

<i>Obrázek 1 - People, Process and Place model</i>	17
<i>Obrázek 2 – Model managementu údržby</i>	20
<i>Obrázek 3 - Datový model subsystému ND</i>	41
<i>Obrázek 4 – Rozlišení stavů skladových zásob a umístění v aplikaci</i>	43
<i>Obrázek 5 – Diagram uživatelských práv</i>	46
<i>Obrázek 6 - Databázový model subsystému FileServer</i>	52

Seznam zkratek a značek

AD	Active directory
API	Advanced Programing Interface - aplikační rozhraní
ASP	Active Server Pages
BAC	Building Automation Control
FM	Facility management
IS	Informační systém
MÚ	Management údržby
MSSQL	Microsoft SQL Server
ND	Náhradní díly
SDLC	System Development Life Cycle – životní cyklus systémového vývoje

Úvod

Základním stavebním kamenem každé výrobní firmy je zajištění bezproblémového a maximálně efektivního provozu výrobních linek. Každé pozastavení výroby s sebou nese rizika vysokých ztrát, s možným rizikem ohrožení dodávek odběratelům a tudíž poklesu důvěry odběratelů. Je tedy zapotřebí podniknout veškeré kroky, které mají za cíl snížení chyb na minimum. Proto je při chodu firmy nezbytný management údržby (MÚ).

Podstatou MÚ je dle normy ČSN EN 15221-1 (2007, s. 8), „*integrace činností v rámci organizace k zajištění a rozvoji sjednaných služeb, které podporují a zvyšují efektivnost její základní činnosti*“ což zahrnuje například údržbu a servis technologických zařízení, revize, kontroly plnění platných norem a vyhlášek. Nároky, stejně tak jako zodpovědnost, jsou na manažera údržby vysoké, a proto je důležité, aby veškeré úkony, které musí vykonávat, byly pokud možno co nejvíce automatizované a nezávislé. V tuto chvíli nastupují informační systémy (IS).

IS se dnes staly nezbytnými pomocníky pro efektivní fungování všech především středně velkých a velkých firem. Bez nich je chod firem značně neefektivní a pomalý. Firmám pomáhají ve spoustě rozličných disciplín – od monitoringu provozu, přes účetní, docházkové a fakturační systémy, až k systémům pro komplexní řízení firmy. Firma se správně zajištěným informačním zázemím, které je mnohdy vytvářeno na míru danému podnikání, získává znatelnou konkurenční výhodu. Tato výhoda plyne nejen ze zvyšování efektivity výrobních a řídicích procesů, ale také ze včasné informovanosti jednotlivých zaměstnanců a vedoucích, která jim výrazně usnadňuje jejich práci.

Je tedy důležité dbát na vhodné propojení IS se všemi klíčovými i podpůrnými procesy v prostředí firmy. V této práci se zaměřím na vývoj nových subsystémů a jejich integraci a rozšíření v rámci MÚ. Cílem bude zjednodušení a zefektivnění procesů, kterými se manažer údržby a zaměstnanci oddělení denně zabývají v TRW Automotive Czech s.r.o. Jablonec nad Nisou.

Součástí této činnosti bude návrh a realizace subsystému pro správu náhradních dílů (ND), který bude následně pomocí aplikačního rozhraní (API) integrován do stávajícího IS. Tento subsystém nahradí stávající zastaralou aplikaci pro správu ND, bude odpovídat moderním standardům a umožní nejen podrobnější a komplexnější evidenci, ale i integraci do dalších

firemních systémů a podrobný reporting. V další fázi bude vytvořen doposud neexistující subsystém pro zpracování a ukládání technické dokumentace a pracovních postupů.

1 Zhodnocení současného stavu

MÚ je v současné době velmi dobře popsán v širokém spektru literatury a zabývá se jím i velký počet organizací, které se starají o jeho standardizaci a rozvoj, či organizací, které jej firmám poskytují jako službu.

Česká společnost pro údržbu vydala zatím svou poslední knihu s názvem „*Management a inženýrství údržby*“ od Prof. Ing. Václava Legáta DrSc. a kolektivu dalších autorů (složeného z českých a slovenských odborníků). Tato kniha podává aktuální komplexní přehled o problematice údržby – včetně její organizace, ekonomických hledisek, managementu kvality a rizik, bezpečností práce, provozní spolehlivosti, technické diagnostiky, technologií a využití IS.

Další významnou knihu pro MÚ v českém prostředí je kniha Ing. Vlastimila K. Vyskočila, Csc. a kolektivu s názvem „*Management podpůrných procesů*“ s podtitulem „*Facility management*“, která se komplexně zabývá procesem řízení podpůrných procesů – managementem údržby. V této knize je v deseti kapitolách rozebrána podrobně problematika managementu.

Mezinárodní organizace International Facility Management asociation sjednocují problematiku do normy EN 15221, která má sedm částí a má sloužit pro vymezení pojmu managementu a jeho struktury, určení postupů pro udržení kvality a určení postupů v rámci procesů. Tato norma je díky české odnoži této organizace přeložena do normy ČSN EN 15221, která má v současné době přijatých prvních šest částí.

Poskytováním služeb MÚ pro firmy se na českém trhu zabývá několik specializovaných firem, kdy například firma Synergit s.r.o. poskytuje systém komplexní software pro řízení údržby. Firma ESP holding a.s. pak se svým produktem CMMS eControl zaměřuje na firmy spravující desítky až stovky strojů a zařízení. Dále je na trhu spousta firem specializujících se na údržbu a opravy strojů a zařízení, údržbu elektrozařízení, údržbu vzduchotechniky atd.

Téma MÚ je velmi obsáhle zpracováno i v databázi ProQuest, kde například článek „*A decision suport maintenance management systém: Development and Implementation*“,

jehož autory jsou Fernandez, Labib, Walmsley a Petty, pojednává o podpoře managementu údržby pomocí informačních systémů, které mohou být velkým přínosem pro firmu.

Tématem návrhu a integrace IS v rámci MÚ se zabývá také několik diplomových kvalifikačních prací. Jednou z nich je například práce s názvem „*Analýza a integrace informačních systémů údržby*“, jejímž autorem je Bc. František Zůza, student ZČÚ v Plzni, který se ve své práci zabývá analýzou a návrhem integrace IS ve výrobním podniku. V teoretické části práce se autor zabývá problematikou IS a organizací údržby v průmyslových podnicích. Praktická část popisuje analýzu současného stavu a navrhnutí vhodné integrace IS.

2 Management údržby

2.1 Co je MÚ

MÚ je významný pro chod každé výrobní firmy. Jeho význam však zůstává mezi neodbornou veřejností nedoceněn, ačkoli bez jeho přínosů by dosažení efektivní a funkční firmy nebylo možné.

MÚ dnes obstarává širokou škálu činností od administrativy, přes technickou odbornost při podpoře výroby až po manažerskou práci. Celkově jej lze označit jako soubor metod a procesů, který slouží ke zvýšení efektivity a harmonizaci prostředí, činností a zaměstnanců.

Ve své podstatě je MÚ zacílený na potřeby firmy. Tento cíl v sobě zahrnuje také identifikaci těchto potřeb. Neřeší tak pouze údržbu strojů a zařízení, ale i záležitosti procesní a organizační v rámci firemního prostředí.

MÚ je aktuálně nejvíce ovlivňován tzv. facility managementem (FM) a jeho normou EN 1522, na jehož základě je i dále specifikován. FM je celosvětově uznávaný styl řízení údržby, ve kterém jsou definovány normy a postupy. Tento styl řízení vznikl v USA a postupně pomáhá definovat roli údržby ve firmách po celém světě.

Norma EN 15221 integruje do MÚ tři hlavní obory činností manažera – FM, správu nemovitostí (property management) a správu aktiv (asset management), neboť specifikuje správu a řízení prostor a pracovišť, správu a údržbu technické infrastruktury, správu energií a investiční aktivity.

V praxi jsem se však setkal s tím, že FM je v mnoha případech pouze chápán jako správa budov, což definice přímo vyvrací. Tato práce se zaměřuje na kompletní MÚ.

Výhody MÚ se vždy nejvíce projeví v období krizí, kdy je kladen co nejvyšší důraz na snižování nákladů firmy. V těchto chvílích se firmě může naplno projevit výsledek práce manažera údržby. Při neefektivním MÚ dochází k plýtvání financemi i lidskými zdroji.

Firemní procesy začínají být neefektivní a nepružné, což ve velkém konkurenčním prostředí může působit problémy, které v důsledku mohou být likvidační.

Jak uvádí Polanka (2013, s. 13): „*Ušetřená koruna v údržbě může znamenat o korunu vyšší zisk, ale správně použitá koruna v údržbě může znamenat mnohonásobně víc.*“

2.2 Historie

MÚ je dnes nejvíce ovlivněn FM, který se začíná formovat na počátku 70. let 20. století ve Spojených státech amerických, kde začíná hrát roli při správě budov a vnitřních prostor. Funkce FM je spojena s velkou výstavbou kancelářských prostor, nutností jejich organizace a také se zaváděním výpočetní techniky do prostředí firem, které vyžaduje pokročilou správu vedení a tvorbu prvních firemních sítí.

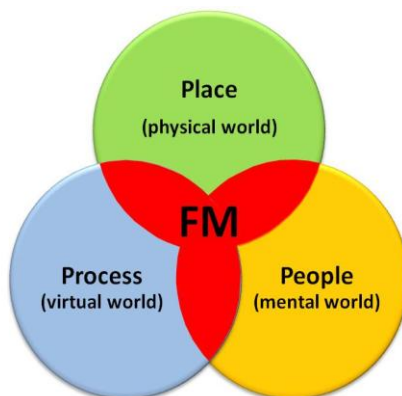
Při řízení firem začíná být v rámci konkurenceschopnosti vyvíjen tlak na výrobu v podobě požadavků na snížení nákladů a zvýšení efektivity. To vede ke vzniku pozic pro specialisty zabývající se podpůrnými činnostmi při výrobě a správě budov.

S rostoucím vývojem začínají vznikat požadavky na efektivnější správu, která zatím není nijak vymezená. Proto při prosincové konferenci v Herman Miller Research Corporation roku 1978 vzniká požadavek na vytvoření organizace, která by se skládala z odborníků ze soukromého sektoru. Úkolem této organizace má být vytvoření a následná správa standardů FM.

V roce 1980 tak vzniká IFMA – International Facility Management Association (mezinárodní asociace pro FM), která svou funkci plní dodnes.

V roce 1982 jeden ze zakladatelů IFMA – David Armstrong (1982) popisuje klíčovou hodnotu FM jako integraci lidí, procesů a místa (Obrázek 1).

V roce 1984 se FM dostává do Evropy, a to konkrétně do Velké Británie, kde myšlenky



Obrázek 1 - People, Process and Place model

Zdroj: <http://www.eurofm.org/about-us/what-is-fm/#present>

FM začíná aplikovat sir Frank Duffy při tvorbě kancelářských prostor. Jeho snažení je roku 1985 reflektováno vznikem AFM – britská obdoba IFM, která svou činností myšlenku FM nadále rozvíjí.

Postupem času začínají FM integrovat další země, nejprve Německo (vzniká Německá FMN), poté Dánsko (vzniká Dánská DFM). V roce 2002 má každý z 27 evropských států vlastní organizaci pro správu FM.

Česká Republika se v dubnu roku 2000 stává prvním postkomunistickým členem IFMA.

2.3 EN norma

V roce 2006 bylo dosaženo stavu, kdy již nebylo možné plně vymezit přesný rozsah prací manažera údržby. Došlo k situaci, kdy byl rozsah práce většiny manažerů příliš velký a široký. Díky této skutečnosti docházelo k přetěžování manažerů a tím i ke snížení efektivity jejich práce. Proto bylo zapotřebí pojem FM přesně vymezit. Vzniká tedy norma EN 15221, která si klade tři hlavní cíle: vymezení pojmu FM a jeho struktury, určení postupů pro udržení kvality a určení postupů v rámci procesů.

Aktuálně norma obsahuje následující části:

1. EN 15221-1: „FM – Část 1: Vymezení základních pojmů“

První část definuje FM ve své podstatě a dělí se na 2 dílčí segmenty:

1. **Prostor a infrastruktura** - Zde jsou vymezeny pojmy v rámci pracovních prostor, technické infrastruktury a hygienických požadavků.
2. **Lidé a organizace** - Tato část se zabývá pojmy týkajícími se zabezpečení a bezpečnosti pracovišť, zdraví zaměstnanců, informačních technologií, zaměstnaneckého komfortu a logistiky.

2. EN 15221-2: „FM – Část 2: Průvodce přípravou FM smluv“

Dokument sloužící jako pracovní a standardizační nástroj pro přípravu a zkvalitnění stávajících smluv, řešení rozporů, přisuzování práv a povinností jednotlivým účastníkům. Firmy mohou, ale nemusí tyto standardy zahrnout do vlastních smluv.

3. EN 15221-3: „FM – Část 3: Návod jak dosáhnout/zajistit kvalitu v FM“

Sekce řešící dosažení a nalezení kvality pomocí procesů quality managementu. Poskytuje doplňující vysvětlení k normám ISO 9000 a ISO 9001.

4. EN 15221-4: „FM – Část 4: Taxonomie FM – Klasifikace a struktura“

Standard, který vysvětluje finanční a administrativní otázky FM. Řeší náklady a investice do služeb a procesů. Upřesňuje výpočty ceny nákladů životních cyklů jednotlivých strojů a zařízení.

5. EN 15221-5: „FM – Část 5: Průvodce rozvojem a zlepšením procesů“

V této sekci je vysvětleno, jak postupovat při analýzách a rozvoji stávajících procesů. Norma se zaměřuje na hledání slabých míst a rozvojem tak, aby bylo dosaženo zlepšení procesů.

6. EN 15221-6: „FM – Část 6: Plošné a prostorové měření“

Tento standard specifikuje převážně správu budov. Lze zde najít informace o plánování a návrzích prostor, vyměřování míst, finanční úkoly v rámci správy budov a nástroje pro výkonnostní testování.

7. EN 15221-7: „FM – Část 7: Návrhy pro výkonnostní benchmarking“

Dnes aktuálně poslední přidaná norma (přidána roku 2012) poskytuje návrhy a postupy pro výkonnostní testování procesů, organizace a operací. Vysvětluje principy testování a stanovuje vhodná kritéria.

2.4 CS norma

V Čechách je od května roku 2007 v platnosti norma ČSN EN 15221 (části 1 a 2), která je schváleným přepisem anglické normy. V roce 2007 tak sjednocuje zatím roztříštěnou terminologii a zpřesňuje pojetí MÚ v prostředí českých firem. Podle Vyskočila (2010, s. 73) přijetí části 1 a 2 bylo pro Českou republiku významným krokem k sjednocení evropského trhu. V dubnu 2011 pak dochází k přijetí částí 3, 4, 5 a 6. Poslední část 7 je zatím ve schvalovacím řízení.

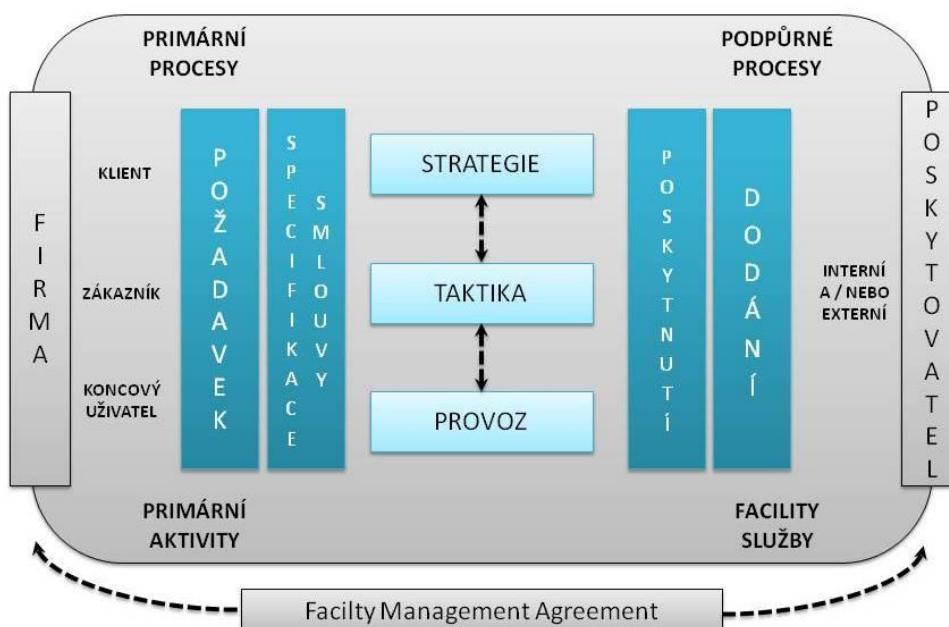
2.5 Model MÚ

Tento model (zobrazený na Obrázku 2) je definován v části 1 normy EN 15221. Popisuje pracovní rámec MÚ v prostředí reálné firmy. Tento model rozděluje procesy na primární a sekundární (podpůrné). Z hlediska FM jsou primární procesy označeny jako primární aktivity a podpůrné procesy jako facility služby.

Primární procesy, jejichž cílem je dosažení zisku pro firmu, mají tři hlavní oblasti: jejího klienta (Client), zákazníka (Customer) a koncového uživatele (End User). Klient má na starosti zajištění a revize služeb MÚ. Zákazník pak stanovuje specifika a zajišťuje plnění závazků vyplývajících ze smluv dle části 2 zmíněné normy. Koncoví uživatelé pak na konci procesu obdrží MÚ služby dle zadaných kritérií.

Tyto procesy jsou neustále ovlivňovány aktuálními trendy (vývoj, trh, legislativa, strategie, atd.). Aby byla zajištěna efektivita řízení firmy a dodržování trendů, jsou procesy rozděleny na strategické, taktické a provozní.

Podpůrné procesy mohou být zajištěny interním nebo externím dodavatelem (viz následující kapitola). Tyto procesy přímo ovlivňují primární procesy a jejich kvalita má



Obrázek 2 – Model managementu údržby

Zdroj Model EN 15221-1:2006 – přeloženo

přímý dopad na celou firmu.

2.6 Druhy MÚ

MÚ lze z pohledu zajištění služeb rozdělit na externí, interní a jejich vzájemnou kombinaci.

Externí - Provozovaný externím dodavatelem s kompletním portfoliem služeb v rámci MÚ, nebo několika firmami poskytujícími dílčí služby.

Výhodou je, že veškeré činnosti jsou podle projektů a specializací přiřazovány odborným pracovníkům dodavatele, čímž odpadá nutnost zajištění odborných školení vlastních zaměstnanců firmy (hlavní význam je především u vysoce odborných profesí). Další výhodou je přenesení zodpovědnosti MÚ na externí firmu, poskytnutí stálého počtu zaměstnanců a zajištění stejné úrovně služeb.

Nevýhody lze spatřit především ve výši nákladů na zajištění tohoto typu služeb, dále pak v možné roztržitosti provozu, menší kontrole nad procesy a závislosti na dodavateli.

Aktuálně v ČR zajišťují tento typ MÚ např. tyto poskytovatelé: Archibus/FM, Planon, Aperture, PIT

Interní - Provozovaný zaměstnanci firmy. Manažer údržby je členem vedení firmy a může naplno reflektovat aktuální trendy a požadavky.

Výhodou je znalost firemního know-how, možnost okamžitých reakcí a integrace celého procesu do prostředí firmy. Firma má možnost snadné kontroly dodržovaného standardu.

Hlavními nevýhodami jsou vysoké požadavky na proškolení zaměstnanců a pravděpodobná vyšší finanční zátěž při zavádění MÚ.

Kombinace - V praxi se běžně využívá kombinace obou typů služeb v rámci poskytování údržby, což znamená, že se primárně využívá interní typ, ale na určité typy služeb jsou krátkodobě i dlouhodobě najímány externí firmy.

2.7 Metody a nástroje

Manažer musí dosáhnout efektivní funkce jemu podřízených procesů. Cílem je zajištění jejich vysoké kvality a efektivity. Těchto cílů dosahuje pomocí metod a následně nástrojů rozdělených dle Rakyty (2013, s. 74) do následujících oblastí:

Plánování údržby – údržba strojů a zařízení má cílem zajištění jejich provozuschopného stavu. Proto je zapotřebí být připraven na možné problémy. Při plánování údržby se využívá dvou základních metod:

- **Plánovaná (preventivní údržba)**

Cílem je předcházení chyb na strojních zařízeních při jejich běžném provozu s využitím diagnostických nástrojů. Na základě těchto chyb jsou následně pomocí plánovacích nástrojů vypracovávány plány údržby. Součástí této metody jsou revizní prohlídky (dané zákonem, předpisy či normami) a rutinní periodická údržba (čištění, seřizování atd.).

- **Neplánovaná údržba**

Jedná se o údržbu při poruše strojních zařízení, kdy je zapotřebí minimalizovat rizika plynoucí ze ztrát firmy při nedosažení plánované výrobní kapacity daného stroje.

Součástí plánování údržby jsou nástroje pro komunikaci s výrobcem i s dodavatelem a nástroje pro komplexní monitoring výroby.

Řízení lidských zdrojů je založeno na principu, že jedině správně proškolený a spolupracující tým dokáže podat špičkový výkon, proto má manažer povinnost vést své zaměstnance. Tato metoda zajišťuje provádění potřebných školení s úkolem zvyšování odbornosti a zajištění znalosti standardů či potřebné certifikace. Dále je také zapotřebí zajistit potřebnou výkonnost jednotlivých zaměstnanců, které se dosahuje například pomocí nástrojů sloužících pro motivaci a systematické odměňování. Důraz je také kladen na dobrou komunikaci a především týmovou práci.

Řízení technických informací vychází ze zákonných povinností pro vedení technické dokumentace. Součástí této dokumentace jsou např. manuály, certifikace, postupy atd. Oddělení údržby by mělo svým zaměstnancům zajistit přístup k této dokumentaci, a to

pomocí nástrojů pro správu a evidenci používaných ve firmě, pro odvádění kvalitní práce a pro zajištění přesné evidence.

Řízení instrumentálního zařízení, tj. metody pro zajištění a provozování údržby pomocí vhodného nářadí, měřících a diagnostických přístrojů. Zde se využívají nástroje pro správu majetku, měřících zařízení a dokumentace o jednotlivých kalibracích.

Řízení zásob, tj. metody pro řízení skladových zásob ND a ostatních materiálů s cílem efektivního využívání firemních skladů a zajištění dostatku potřebných dílů a materiálu. Oddělení údržby využívá nástrojů pro evidenci a objednávání majetku.

Řízení dílenské infrastruktury, tj. zajištění vhodných prostor a vybavení pro provádění údržby ve firmě. Součástí jsou i metody BOZP (Bezpečnost a ochrana zdraví při práci), které využívají nástrojů pro prevenci a vzdělávání zaměstnanců.

Finanční řízení firmy, tj. metody pro řízení a kalkulace nákladů na údržby, které zahrnují mzdy, materiál a zařízení, ceny dodavatelů a konzultačních služeb, školení atd. Ve velké míře se zde využívají nástroje pro evidenci, plánování a úspory.

2.8 Nároky na manažera - zásady

Z předchozí definice plyne, že nároky na manažera jsou velmi vysoké, neboť musí zvládat širokou škálu činností. Navíc mu přísluší velká zodpovědnost. Správný manažer by měl mít širokou škálu vědomostí, což zahrnuje například technické, procesní, ekonomické a případně i ekologické.

Zároveň musí manažer skvěle zvládat vedení a motivování svých podřízených. Očekává se i velmi dobrá komunikativnost a schopnost vyjednávání s obchodními partnery. Důraz je pak také kladen na dokonalou organizaci vlastní práce a zvládání stresu.

Manažer by měl trávit dostatek času ve výrobním procesu a účastnit se procesního řízení výroby tak, aby cíle a aktivity údržby byly v souladu s cíly a požadavky výroby.

Jak uvádí Vyskočil (2010, s. 78): „*Manažer by neměl být zaměřen na prosté splnění zadání (provozní vedoucí), ale jeho cílem je rozvoj služby jak rozsahově, tak i kvalitativně.*“

2.9 Přínosy

Pokud je MÚ vykonáván správně, může firmě přinést velký užitek. Hlavní přínosy MÚ jsou:

- Zvýšení spolehlivosti a snížení prostojů výrobních zařízení
- Zvýšení efektivity výrobních procesů
- Redukce provozních nákladů
- Zvýšení produktivity
- Zvýšení odbornosti zaměstnanců
- Zefektivnění využívání prostor
- Efektivnější plánování
- Zprůhlednění nákladů na provoz a údržbu
- Zjednodušení a zpřesnění inventarizace majetku
- Optimalizace firemních prostředků
- Transparentnost stavu a kvality služeb
- Snadná koordinace podpůrných služeb

2.10 IT a MÚ

Z textu výše jasně vyplývá, že zátěž manažera údržby je vysoká, proto se přímo nabízí využití automatizovaných systémů v rámci IT pro snížení zátěže a zjednodušení práce. Nasazování moderních technologií dokáže výrazně zefektivnit práci a zjednodušit některé ze zásadních úkonů manažera. S dnešními výkonnými systémy a možností okamžitého sběru a vyhodnocování dat může firma v rámci MÚ získat oproti konkurenci výrazný náskok.

Dobрым příkladem využití IT může být správa elektronických dokumentů, které MÚ využívá. Mezi tyto dokumenty se řadí například faktury, smlouvy, technické výkresy, plány, manuály, soubory postupů, jednotlivé normy, inventurní podklady, pracovní příkazy atd. Elektronická správa dokumentů včetně elektronického schvalování dokumentů pak umožňuje snadnou evidenci, možnost vedení záznamů změn jednotlivých verzí a přístup k datům z jakéhokoliv místa ve firmě, případně i integraci do dalších systémů.

Dalším příkladem může být využití databází pro tvorbu přehledů majetku a dílů, které MÚ využívá. V nich je pak snadná možnost přesného sledování aktuálních stavů a údajů

o jednotlivých položkách. Díky integraci s finančními a plánovacími systémy lze operativně pracovat s objednanými položkami a v případě potřeby dodává možnost vytvoření okamžitých objednávek. V takovýchto systémech lze následně snadno využít možností reportingu a vytváření dlouhodobých statistik o využívání a správě zařízení a majetku.

Dále lze v MÚ využít plánovací systémy pro plánování oprav a pravidelných pochůzek, kde tyto systémy umožňují jednoduché přiřazení úkolů jednotlivým pracovním skupinám a následně snadnou možnost kontroly a revize jednotlivých úkonů. Díky přesné evidenci lze následně odhalit problémová místa a úkony, na které se bude třeba v rámci MÚ zaměřit. Dle Jurči (2013, s. 497) je výhodou, že *„pokud údržbář ví, že jeho činnost může být snadno zkontrolována (analýzou dat z informačního systému), chová se výrazně zodpovědněji než za stavu, kdy si je oprávněně téměř jist, že kontrola prakticky není možná (záznamy na papírech)“*.

Aktuálním trendem ve spolupráci MÚ a IT je využívání systémů BAC (Building Automation Control) - systémů pro automatizovanou správu budov, což zahrnuje ovládání osvětlení, klimatizačních jednotek, vodohospodářství, měření teplot a vlhkostí. Často také bývají integrovány bezpečnostní systémy. BAC systémy pak umožňují snadné ovládání prvků budov, vizualizace jejich umístění a aktuálních stavů, trasování kabeláže a automatické ovládání podle připravených programů, což budovám dodává jistou míru inteligence (Vyskočil, 2010).

2.11 Budoucnost MÚ

MÚ má podle současných trendů slibnou budoucnost, neboť v rámci rozvoje ekonomiky a firem se očekává v budoucnu další rozvoj tohoto oboru. Aktuálním trendem je například zvyšování komplexnosti MÚ v rámci firem.

Význam MÚ bude velmi oceněn při zvětšování výrobních prostor a plánovaných modernizací výroby, kde se očekává zejména nasazování nástrojů pro automatizaci (obráběcí stroje, automatické podavače atd.). Zde budou kladeny velké nároky na efektivnější využívání prostor a následnou údržbu strojů.

Od manažerů se bude očekávat nalézání příležitostí změn pro vybudování efektivních a profesionálních pracovních prostředí. U podřízených zaměstnanců pak lze očekávat

zvyšování odbornosti a znalostí, které jsou pro jejich práci nezbytné, neboť dostatečně kvalifikovaný zaměstnanec dokáže firmě vynaložené náklady do vzdělání vrátit v podobě úspory nákladů.

3 Tvorba IS

IS se dnes staly takřka nenahraditelnou součástí našich běžných životů a život bez nich je nemyslitelný. Každý den využíváme širokou škálu IS a mnohdy nám už ani nedochází, kde všude nám tyto systémy ulehčují životy – při přísunu aktuálních informací z celého světa u ranní kávy, přes navigace a řízení dopravy při cestě do zaměstnání až k samotným systémům při vykonávání zaměstnání.

Spousta firem se dnes bez IS neobejde, neboť využívají systémy pro zvyšování produktivity, kontrolu kvality, jednání se zákazníky, správu logistiky, tvorbu strategických rozhodnutí apod.

Nasazení a provoz IS se tak stává příčinou úspěchu (nebo zániku) firmy – až takový dopad dnes informační technologie v ostrém konkurenčním prostředí mají. Jak udávají Basl a Blažíček (2012, s. 180): „*Obecně v sobě IS podniku skrývají výhodný potenciál jak udržet, resp. zvýšit konkurenceschopnost podniku.*“ Proto je dnes velký důraz kladen na výběr vhodného, firemní zájmy plně reflektujícího systému. Systému, který bude plně odpovídat firemní politice a potřebám, bude vždy dostupný a bezpečný, pro uživatele snadno ovladatelný a pro odpovědné zaměstnance jednoduše udržovatelný.

Odpovědnost plynoucí z tvorby IS je pro vývojové pracovníky poměrně velká. Kvalita a podpora se stávají pro firmu klíčovými parametry, které ukazují, zda je systém právě pro tuto konkrétní firmu vhodný a zda je ochotná pro jeho vývoj vynaložit mnohdy nemalé finanční prostředky.

Každý vývojový pracovník či tým by tak měl věnovat nemalou pozornost při návrhu optimálního řešení - i drobná chyba v návrhu může v důsledku přivolat množství práce a starostí navíc. Proto je pro vývojové pracovníky důležitým nástrojem také analýza. Zde je nutné pečlivě odhadnout klientovy požadavky a společně se dohodnout na plánovaném cílovém stavu. V průběhu jsou pak velmi důležité konzultace a pravidelné analýzy průběhu stávajících prací, aby se následně po dokončení vývoje mohlo přejít k betatestování a schvalování od zadavatele. Akceptovaný systém je pak po odladění připraven zahájit svůj životní cyklus ve firemním prostředí a zadavateli umožnit šetření zdrojů (ať už finančních, personálních nebo procesních).

3.1 Definice IS

Aby mohl být vývoj prováděn kvalitně, je dobré pochopit, co je podstatou IS.

Jak uvádí Janssen (2014, str. 1): „*An information system (IS) refers to a collection of multiple pieces of equipment involved in the dissemination of information. Hardware, software, computer system connections and information, information system users, and the system's housing are all part of an IS.* “. Přeloženo: „*Informační systém (IS) je množina zařízení zapojených do šíření informací. Hardware, software, počítačová konektivita a informace, uživatelé informačních systémů a provozování systémů jsou všechny součástí IS.* “.

IS lze tedy ve své podstatě chápat jako soubor technických a lidských zdrojů, který pomocí poskytnutých informací umožňuje řízení a správu veškerých procesů, kdy operacemi lze rozumět sběr, ukládání a distribuci dat, výpočty, analýzy a komunikace mezi lidmi a zařízeními.

Hlavními komponentami IS jsou:

- Hardware – veškeré technické zařízení
- Software – programové vybavení
- Komunikační nástroje - propojení systémů a přenos informací
- Databáze – uspořádaná úložiště dat

3.2 Životní cyklus IS

Vývoj každého IS provází jeho životní cyklus, který začíná zvážením tvorby a končí ukončením provozu. Tento cyklus může být různě rozdělen do jednotlivých etap dle použité metodiky.

V této práci je použita metodika System Development Life Cycle (SDLC), která odpovídá postupu vývoje IS v praktické části práce při vývoji informačních subsystémů v TRW Automotive Czech, kde je nejvíce používanou a doporučenou metodikou. Touto metodikou se zabývá např. Boyde (2012) ve své knize A Down-To-Earth Guide to SDLC Project management.

Každá metodika různě interpretuje jednotlivé etapy, kdy například metodika MMDIS vyvíjená na Vysoké škole ekonomické v Praze provádí studie proveditelnosti, na rozdíl od SDLC, kde je tato problematika řešena v rámci specifikace požadavků.

Metodika SDLC se skládá z následujících devíti etap:

3.2.1 Specifikace cílů

Začátek životního cyklu, ve kterém se zvažuje, zda je systém zapotřebí. V počátku je zapotřebí zvážit v hrubých odhadech, jestli zdroje vynaložené na vývoj a provoz v budoucnu zajistí přínosy z využívání systému. Následně je v této fázi rámcově sestaven cílový seznam požadavků a funkčnosti. Zvážena také bývá integrace s dalšími firemními systémy a databázemi.

Pokud se zvažuje tvorba nového systému, který má nahradit stávající systém, bývá součástí této specifikace popis aktuálního stavu a důvodů pro tvorbu nového systému.

Volitelnými kroky pak jsou odhady časových náročností a nákladů spojených s pořízením a provozem IS (ty mohou být spojené se softwarovým a hardwarovým vybavením).

3.2.2 Specifikace požadavků.

V této fázi dochází k přesnému návrhu systému. Návrh ze specifikace cílů je pečlivě analyzován a detailně rozpracován, provádí se tvorba diagramů a modelů - např.

- ERA model, který specifikuje strukturu databáze a vztahy mezi jednotlivými prvky.
- Use Case diagram (diagramů užití), který definuje hranice systémů, aktéry s ním pracující a vztahy mezi jednotlivými procesy se kterými aktéři pracují.

Stanovují se zde předpokládané požadavky na uživatelské rozhraní a definují se aplikační postupy.

Dále probíhají podrobné analýzy firemních procesů, stávajících a předpokládaných funkcí a požadavků na datové struktury.

Jsou zde definovány i uživatelské role. Určuje se, kdo ze zaměstnanců bude mít do systému přístup.

Provádí se specifikace hardwaru, na kterém systém bude nasazen, plánuje se, jaké budou dostupné přenosové kapacity, případně také na jakých klientských stanicích bude systém provozován.

Dále se provádí specifikace softwaru a požadavky na API, specifikace komunikačních protokolů, automatizace úkonů (např. pomocí periodického spouštění automatizovaných skriptů).

3.2.3 Návrh

V této fázi dochází k zahájení tvorby IS. Analýzy z předchozího kroku jsou konzultovány s vývojovými pracovníky a dochází ke konkrétnímu návrhu výsledného systému, ve kterém je na základě požadavků zahrnuta volba vývojového prostředí, programovacího jazyka a databázového prostředí.

Je důležité, aby všechny dosavadní kroky odpovídaly požadavkům, neboť nepředpokládané změny by mohly v dalších fázích způsobit nárůst pracnosti, časové náročnosti a tím i nákladů. Jak uvádí Tvrdíková (2000, s. 10): *„Má-li být IS firmy či instituce efektivní, nesmí být při jeho vývoji zanedbána žádná z jeho složek.“*

Vývojoví pracovníci zpravidla zahajují práce návrhem databázových struktur a relací, tvorbou procedur a pohledů. Poté se již začíná s vývojem aplikace samotné, kdy je kladen maximální důraz na správnou funkčnost a uživatelskou přívětivost. Jsou zde definovány formuláře a jednotlivé pohledy na data, vytváří se API pro integraci do dalších systémů a je připravena administrace pro správu aplikace.

Zároveň se v této části začíná psát dokumentace nejen pro uživatele, ale i pro správce a vývojové pracovníky, kteří by mohli v budoucnu aplikaci rozšiřovat. S tím souvisí i plánování školení a definování jejich rozsahu.

Před následujícím krokem probíhá otestování funkčnosti z pozice vývojového týmu s cílem ověření funkčnosti. Po akceptaci funkčnosti přichází fáze implementace.

3.2.4 Implementace

Nyní, kdy už je k dispozici ověřená funkční aplikace, lze začít s nasazováním u klienta v jeho testovacím prostředí, což zahrnuje doladění aplikace tak, aby její chod byl v přesném souladu s prostředím, v jakém bude fungovat. Nový systém je pomocí API

integrován do dalších firemních systémů, se kterými bude komunikovat. Jsou doladěny datové přenosy a je optimalizována funkčnost.

Zároveň dochází k naplnění databáze testovacími daty, která mohou být buď vygenerována, nebo vytvořena konverzí z předchozího systému.

V této fázi už dochází k základnímu školení takzvaných klíčových uživatelů, kteří budou zodpovědní za testování.

3.2.5 Testování

Po nasazení systému může začít jeho testování, kdy dochází k postupnému ověřování všech jeho funkcí. Od testovacích uživatelů se očekává, že systém podrobí důkladné analýze, ve které kontrolují, zda systém odpovídá zadání a dodané dokumentaci. Zároveň se nad testovacími daty ověřují databázové struktury a integrace s dalšími systémy.

Důležitými jsou pak testy uživatelské přívětivosti, kdy se zkoumá ergonomie a intuitivnost ovládání systému s cílem doladit prostředí pro uživatele tak, aby práce se systémem byla pohodlná a snadná, neboť jak tvrdí Tvrdíková (2000, s. 82): *„Ideální prostředí v IS by mělo co nejvíce vycházet vstříc člověku, respektovat vlastnosti lidského vnímání, myšlení a paměti, brát v úvahu, že uživatelé jsou lidé různých typů.“*

Během testování je uživateli vytvářena dokumentace pro vhodnou interpretaci výsledků.

Testovací a vývojoví pracovníci postupně konzultují jednotlivé připomínky se zadavatelem. Změny, opravy jsou dokumentovány a následně implementovány.

3.2.6 Zavádění systému

Po akceptaci výsledků testovacího provozu se systém implementuje do produkčního prostředí.

Systém je již naplněn reálnými daty a přístup je umožněn všem odpovědným zaměstnancům.

V této fázi probíhá školení správců a zaměstnanců v testovacím prostředí a distribuce manuálů.

3.2.7 Zkušební provoz

Vymezený časový úsek, ve kterém probíhá – souběžně s používáním systému – důkladný monitoring aplikace s cílem ověřit kompletní funkčnost a doladit finální připomínky.

Systém je používán maximálním množstvím uživatelů, provádí se zátěžové testy.

Vývojoví pracovníci musí být připraveni poskytnout okamžitý servis v případě nedostatků nebo chyb plynoucích z plného provozu systému.

Po dokončení zkušebního provozu je vyhodnocena funkčnost zadání a ověření se zadáním. Dalším krokem je finální akceptace a systém je nasazen do plného provozu. V případě, že systém vykazuje závažné nedostatky bránící v akceptaci, je vrácen zpět do fáze návrhu, kdy je kladen vysoký důraz na odstranění chyb vzniklých při zkušebním provozu a následně opětovně prochází kompletní fází vývojového cyklu.

Při nahrazování předchozího systému je pak předchozí systém ukončen a následně odstraněn.

3.2.8 Rutinní provoz a údržba

Systém je nyní ve své finální podobě, která splňuje zadání a slouží firmě v předpokládaném záměru. Zaměstnanci jsou proškoleni, umí systém samostatně ovládat (případně i spravovat) a zvládají zaškolit další zaměstnance.

Chod aplikace je pravidelně ověřován a udržován pomocí servisních balíčků nebo dodatečných modulů s cílem zajistit efektivní – a především bezpečný – provoz, který plně odpovídá cílům firmy.

Bruckner (2012) uvádí, že čím delší čas aplikace stráví v této fázi bez výrazných inovací, tím větší efekt přinese firmě ve finanční a časové úspoře spojené s vývojem.

3.2.9 Zásadní přestavba firemních procesů - tzv. Reengineering

Když systém přestává odpovídat požadavkům či je ukončena podpora ze strany výrobce, dochází k rozhodnutí o přechodu do poslední etapy jeho životního cyklu, tj. ukončení provozu a následné nahrazení systému systémem novým.

Starý systém se pečlivě analyzuje a vedení firmy rozhoduje o zahájení životního cyklu nového projektu, který by měl být efektivnější a pro danou problematiku více vhodný.

Nový systém by měl přinést zefektivnění procesů a rozšířenou podporu oproti starému systému.

3.3 Modely životního cyklu

Při vývoji každého IS je nejen dobré znát jeho životní cyklus, ale i modely vzájemných vztahů a posloupností jednotlivých etap. Těchto modelů je celá řada, nejvýznamnější z nich jsou vodopádový, inkrementální a iterativní model. V praxi se používají modely z nich vycházející a využívající jejich kombinací.

V následujícím textu se zaměřím na **vodopádový model**, který bude v modifikaci rozšířené o překrývání využit při praktické části této práce. Tento model je historicky prvním z modelů a je specifický tím, že jednotlivé etapy cyklu na sebe navazují sekvenčně. Tím vytvářejí posloupnost podobající se vodopádu. Každá etapa je zahájena teprve po dokončení etapy předchozí.

Z toho plyne nevýhoda: systém nelze operativně přizpůsobovat klientovým požadavkům a zadání tak musí být absolutně přesné.

Výhodou modelu je jeho jednoduchost, které se využívá například u menších projektů, a možnost odhalení zásadních chyb již v návrhu při počátečních fázích vývoje systému. Často se využívá modifikovaných verzí vodopádů, kdy se jednotlivé fáze navzájem překrývají a tím je umožněno částečné navracení a tím i umožnění korekce problémových míst.

3.4 Požadavky na IS

Součástí každé Specifikace cílů (životní cyklus) by měl být seznam požadavků, jaké se od IS očekávají, neboť právě požadavky budou následně specifikovat celý následující vývoj.

S vyhodnocováním těchto požadavků lze pak následně určit, zdali při vývoji dochází k plnění či neplnění cílů.

Požadavkům je při návrhu potřeba věnovat velkou pozornost, neboť podle stále aktuální myšlenky Gilba (1988) 60 % chyb spojených s vývojem existuje již v době návrhu.

Požadavky lze rozdělit dle základních typů:

- **Uživatelské** – požadavky týkající se vzhledu a ovladatelnosti (firemní grafika, formuláře, umístění ovládacích prvků, uživatelský komfort atd.)
- **Softwarové** – požadavky na použité řešení (databázové systémy, verze a typ programovacího jazyka, použitý Framework, rozhraní dalších systémů atd.)
- **Funkční** – cílová funkcionalita systému
- **Systémové** – požadovaná kvalita, které je třeba dosáhnout
- **Technické** – požadavky na procesy a algoritmy, automatizované části systémů
- **Finanční** – požadavky na finanční stránku
- **Časové** – požadavky na časovou náročnost
- **Specifické** – individuální

3.5 Tvorba a integrace IS v rámci firemního prostředí

Vývoj a integrace systémů v rámci firmy mají dána určitá specifika, která vývojové pracovníky provázejí na každém kroku.

3.5.1 Firemní standardy

Bývá zvykem, že firma má pro vývojové pracovníky připravené postupy a doporučení pro vývoj aplikací. Ty mohou obsahovat požadavky od povolených prohlížečů (například pouze Internet Explorer 8 a vyšší), přes šablony vzhledů a ovládacích prvků až ke konkrétním postupům pro ověřování dat v rámci firemních systémů. Jak uvádí Bruckner (2012) – systém, který je v rozporu s firemní kulturou, má minimální šanci na úspěch.

3.5.2 Tvorba aplikací vycházející z agendy postavené na platformě tabulkových editorů

S postupným nasazováním IS dochází k nahrazování starých přístupů pro práci s daty, což jsou nejčastěji tabulkové editory (např. MS Excel) fungující jako obsáhlé seznamy dat s případnými makry.

Mezi zřetelné nevýhody těchto nástrojů řadíme nemožnost přístupu k aplikaci z jakéhokoliv místa v rámci firmy či neprovázanost s dalšími zdroji dat. Při vynechání zálohování (nebo ukládání) hrozí vysoké riziko ztráty dat. Dalším úskalím bývají také komplikovaná makra a vzorce, které je obtížné upravovat (zejména pokud již není k dispozici původní autor).

Po tvorbě IS (který tabulky nahradí) a následném zaškolení zaměstnanců je těmto zaměstnancům umožněn snadný přístup k datům s možností podrobných revizí a bezpečného ukládání.

Výhodou je zjednodušená fáze nasazení systému, protože jsou již k dispozici alespoň základní data a uživatelé mají kromě procesní znalosti taktéž zkušenost s používáním předchozích nástrojů.

3.5.3 Tvorba aplikací pro podporu procesů, které existují pouze v listinné podobě

Tato varianta je oproti převodům z tabulkových editorů náročnější v tom, že je zapotřebí provádět složitou analýzu postupů a prací s dokumenty, neboť oproti tabulkovým editorům není základní logika pro práci s daty zpracována. Nevýhodou je také neexistence dat pro testování aplikace, které je nutné pořizovat, dále případný odpor ze strany zaměstnanců k novému nástroji, ve kterém mohou vidět ohrožení jejich pozice či nástroj na kontrolu jejich práce.

Výhodou IS je pak snadná archivace, integrace s dalšími datovými zdroji a ušetření provozní režie při zpracování velkého množství papírových dokumentů.

3.5.4 Integrace do firemních IS

Často je od nového systému požadována integrace s dalšími systémy, které se běžně ve firemním prostředí používají, s cílem usnadnit jeho používání a poskytnout uživateli aktuální a přesná data. To si lze představit například při integraci s personálními systémy, kdy jsou následně dostupné seznamy uživatelů v rámci intranetových aplikací.

Jak uvádí Bruckner (2012, s. 267): „*Snem architekta IS je, aby všechny technologie a aplikace automaticky spolupracovaly bez nutnosti manuálních administrativních zásahů.*“ Integrace s sebou však často nese různá úskalí – naráží se například na problémy s připojením různých databází (např. Progress/Microsoft SQL). V některých případech lze využít např. standardní ODBC ovladače, případně se musí použít produkty třetích stran.

Mohou také vznikat úskalí se zabezpečením, neboť například při provozu ERP systémů v globálních datových centrech je přístup k jejich datům z důvodů zajištění bezpečnosti značně limitovaný.

4 Vývoj informačních subsystémů pro oddělení údržby

Závod TRW Automotive Czech s.r.o. Jablonec nad Nisou se zabývá vývojem, výrobou a prodejem brzd a brzdových komponent pro světové automobilky. V současné době vyrábí a expeduje přední i zadní diskové brzdy a elektronické parkovací brzdy do 71 destinací ve 23 zemích. Portfolio čítá 580 produktů, které jsou každý týden expedovány více než 160 kamiony. Firma je v současné době největším výrobcem zadních diskových brzd na světě.

Součástí závodu je také druhé největší vývojové centrum v Evropě, které zajišťuje nejen vývoj výrobků, ale i kontrolní zkoušky a testy.

Z technologického hlediska je ve firmě několik desítek výrobních linek čítající stovky strojů a zařízení, které je zapotřebí pravidelně kontrolovat a provádět na nich údržbu.

Údržba je zde provozována kombinací vlastního oddělení údržby a najímání externích firem pro specifické činnosti.

Oddělení údržby je řízeno vedoucím údržby, který je v rámci firemních organizačních struktur podřízen technickému řediteli. Vedoucímu údržby jsou pak ve schématu linie údržby podřízeni: vedoucí elektronik, vedoucí mechanik, vedoucí všeobecné údržby a energetiky, vedoucí údržby a správy budov.

V současné době využívají zaměstnanci oddělení údržby tyto klíčové systémy:

- Portál LP – systém obsahující subsystémy pro monitoring výroby a podporu údržby.
- QAD – systém pro komplexní řízení firmy.
- QAD GRS – subsystém pro vytváření požadavků na nákup materiálu a služeb.
- Gifco (SAP) – elektronické schvalování faktur.
- BIS – docházkový systém.
- PeopleSoft LMS – plánování vzdělávání zaměstnanců.
- INFOS – systém pro evidenci majetku
- Aplikace Rozpočty – plánování a řízení rozpočtů.
- Další intranetové aplikace sloužící pro efektivní řízení procesů.

Portál LP se skládá z těchto subsystémů:

- **Výroba** – subsystém pro monitoring chodu výrobních linek, kde je evidováno, kdo na kterém stroji kdy pracoval a jaké byly důvody pro zastavení linek (prostoje). Tento subsystém poskytuje kompletní reporting o výrobě.
- **Údržba** – subsystém pro plánování a evidenci preventivní a reaktivní údržby. Na základě poruch zde vznikají pracovní příkazy pro jednotlivé zaměstnance oddělení údržby.
- **Akční plány** – vyvíjený subsystém sloužící jako helpdesk pro oddělení údržby
- **ND** – subsystém pro správu náhradních dílů, obsah této práce
- **Fileserver** – subsystém pro správu technické dokumentace, obsah této práce

4.1 Náhradní díly

Cílem tohoto subsystému je zajištění přesné evidence jednotlivých ND pro veškeré technické vybavení firmy, umožňující snadné procházení pomocí katalogu a zobrazení aktuálních dat pomocí integrace s dalšími firemními systémy. Na základě stávající aplikace bude v následujících podkapitolách vytvořen nová subsystém nahrazující tuto aplikaci.

4.1.1 Původní stav

V TRW Jablonec nad Nisou byla využívána původní aplikace, kterou před 12 lety vytvořilo oddělení IT. Tato aplikace vycházela z agendy postavené na platformě tabulkových editorů. Aplikace umožňovala vyhledávání v katalogu ND pomocí základních filtrů, zakládání a editaci dílů, manuální udržování stavu skladových zásob.

Z technického hlediska byla aplikace vytvořena jako samostatná aplikace běžící na IIS serveru v prostředí Intranetu, který byl vytvořen pomocí technologie Active Server Pages (ASP) a využíval databázového systému Microsoft SQL Server (MSSQL).

Protože aplikace již plně nesplňovala firemní požadavky a standardy, bylo rozhodnuto o tvorbě nového subsystému.

4.1.2 Životní cyklus nového subsystému

Specifikace cílů a požadavků nového subsystému

Nový subsystém by měl kromě již stávající funkcionality umožnit podrobnější evidenci parametrů jednotlivých dílů, lepší vizualizace dat, podrobnou evidenci strojů včetně vytvoření tzv. karty stroje (více v podkapitole Administrace – číselník strojů). Subsystém by měl umožňovat přesnější vyhledávání pomocí pokročilých vyhledávacích filtrů. Zároveň by mělo dojít k přesnému vyspecifikování uživatelských rolí, sjednocení používaných měrných jednotek a přidání možnosti seskupování dílů do jednotlivých skupin. Ověřování přihlášených uživatelů bude probíhat pomocí služeb Active Directory (AD). Subsystém jako takový by nyní měl být součástí portálu LP.

Kromě výše uvedených požadavků byl další klíčovou položkou propojení subsystému s těmito firemní systémy a subsystémy:

- QAD – propojení zde bude spočívat v zobrazení aktuálního skladového a objednaného množství.
- QAD GRS – cílem propojení bude získání dat o aktuálních objednávkách dílů a jejich historie. Dalšími zobrazovanými informacemi budou výrobci a dodavatelé jednotlivých dílů.
- INFOS – využití pro zobrazení informací o strojním vybavení a zařízení firmy.
- Fileserver – souborový systém vytvářený v další kapitole

Návrh

Po analýze funkčnosti stávající aplikace a databázové struktury bylo nutné učinit nelehké rozhodnutí, zda použít základ stávající aplikace, anebo zahájit vývoj nového subsystému. Nakonec bylo z důvodu velkých úprav databáze (a zároveň nutnosti zásadní změny funkčnosti jádra aplikace) rozhodnuto pro tvorbu nového subsystému. Vzhledem k tomu, že subsystém bude nově součástí portálu LP, byla zvolena technologie ASP v kombinaci s MSSQL 2008. Přihlašování uživatelů bylo realizováno pomocí portálu, který ověřuje uživatele vůči AD.

Návrh byl zahájen tvorbou nové databázové struktury, která je oproti původní zcela přepracovaná a rozšířená. Poté bylo možné zahájit práce na programování základní funkčnosti a uživatelského rozhraní. Protože se tento systém stane součástí portálu LP, bylo zapotřebí sjednotit grafické prvky pomocí používané šablony a zdrojové kódy upravit tak, aby využívaly vlastností již používaných předprogramovaných knihoven (jednotný koncept šablon oddělení IT pro portál LP). Knihovny byly v průběhu vývoje rozšiřovány a doplňovány o novou funkčnost. V této fázi již byla navázána spolupráce s autorem tohoto portálu. Současně také došlo ke specifikaci uživatelských rolí, které jsou vysvětleny v kapitole Uživatelské role.

V této fázi vzniká technická dokumentace týkající se vývoje, která bude po dokončení subsystému předána TRW. Tato dokumentace je vyžadována ze strany TRW s ohledem na proces řízení změn IS.

Po otestování funkčnosti v rámci vývojového týmu bylo po akceptaci stávajícího stavu zadavatelem schváleno zahájení implementace.

Implementace a testování

Subsystém nyní mohl být nainstalován na testovacím serveru, kde bylo možné kromě ověření integrace s firemními systémy otestovat správnou vizualizaci jejich dat a optimalizaci datových přenosů. Následně se provedlo dílčí doladění jednotlivých částí subsystému a jeho finální nastavení.

Poté byl vytvořen skript pro import a očištění dat ze stávající databáze ND. Pomocí něj byla poté databáze naplněna testovacími daty. Tento krok byl zvolen záměrně, aby bylo možné ověřit správnou funkci subsystému uživateli znalými práce se stávající aplikací. Současně byly definovány testovací scénáře a postupy pro testovací uživatele, kteří byli již nyní seznámeni s funkčností subsystému. Následně bylo možné spustit testování pomocí těchto proškolených uživatelů.

Na základě zpětné vazby od testovacích uživatelů a konzultací se zadavatelem byly prováděny opravy a korekce systémových procesů. Pomocí testů uživatelské přívětivosti (testy zaměřující se na ergonomii, snadnost a intuitivnost ovládání uživatelského rozhraní) bylo poté možné doladit ovládání uživatelského rozhraní a zjednodušit jednotlivé pracovní úkony.

Zavádění systému

Po akceptaci testování následovalo připravení instalace na produkční systém v souladu s pravidly TRW pro řízení změn IS. Součástí příprav bylo i zřízení uživatelských účtů.

V den nasazení byla naplánována dvouhodinová odstávka stávajícího systému, během které došlo k jejímu omezení tak, aby sloužila pouze pro kontrolu dat a nešlo do ní zakládat nové údaje. Stávající data byla nahrána pomocí skriptu pro import a očištění dat, vzniklého při implementování, do databázové struktury nového subsystému. Finálně pak došlo k nastavení a přesměrování adres ND v rámci intranetu TRW na nový subsystém. Předchozí aplikace byla prozatím zanechána pod alternativním odkazem pro možnost kontroly. Po tomto kroku byla ukončena odstávka a subsystém zahájil svou funkci v ostrém firemním prostředí zkušebním provozem.

Zkušební provoz

Tato fáze trvala v průběhu prvních dvou týdnů od zavedení systému. Během zkušebního provozu byl chod subsystému pečlivě monitorován pomocí vytvořených nástrojů pro logování a reporting. Souběžně byly doladěny poslední detaily.

V této fázi již měli do subsystému přístup všichni uživatelé a probíhalo individuální zaškolení jednotlivých uživatelů subsystému.

Po ukončení testovacího období byl chod subsystému vyhodnocen a akceptován jako bezchybný. Vzhledem k tomu, že subsystém odpovídá zadání a daným firemním standardům, byl předán plnému používání v běžném provozu.

Rutinní provoz a údržba

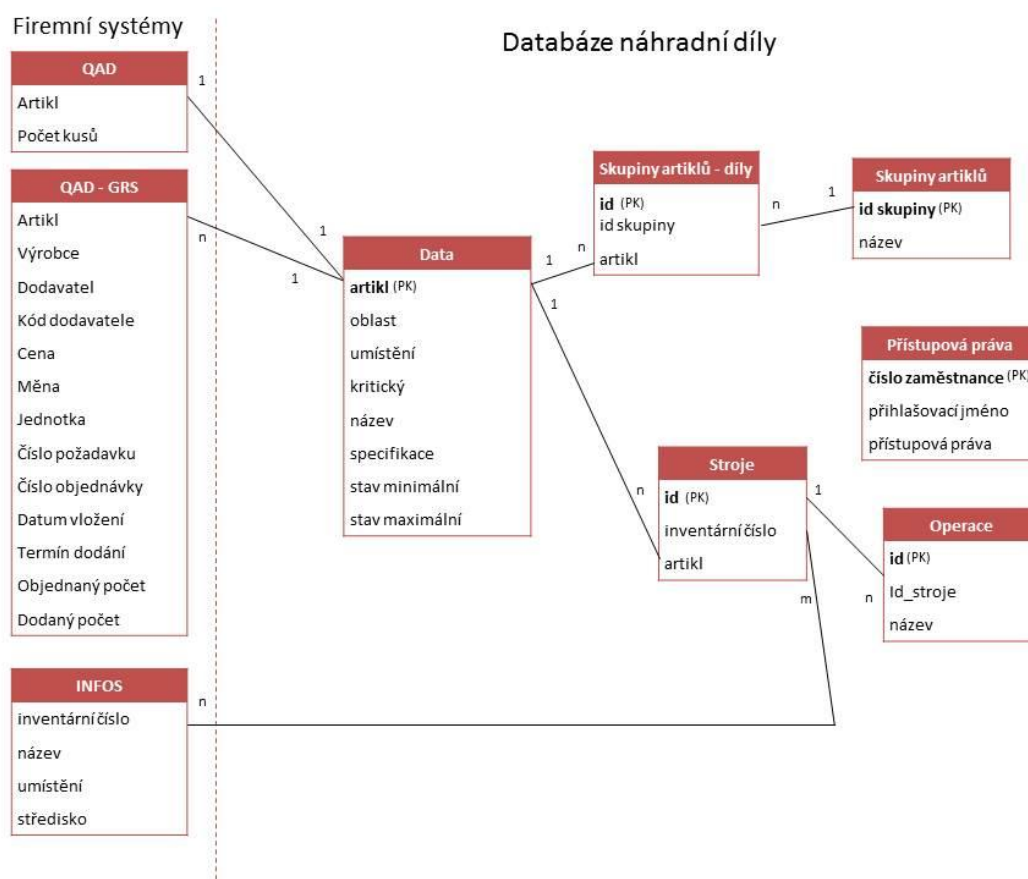
Subsystém jako takový nyní funguje korektně dle očekávání a není zapotřebí provádět v něm dodatečné korekce.

Po měsíci ostrého provozu proběhly dílčí úpravy na základě zpětné vazby od uživatelů. Tyto změny se týkaly tvorby modulu pro seskupování dílů dle definovatelných skupin a podléhaly procesu řízení změn, tj. byly otestovány v testovacím prostředí a po akceptaci uvolněny do produkčního prostředí.

Po dokončení subsystému FileServer (kapitola 4.2) byl subsystém ND integrován na testovacím serveru na jeho rozhraní a po schválení procesu řízení změn uvolněna do ostrého provozu s tímto rozšířením.

4.1.3 Datový model subsystému

Subsystém využívá navržený datový model (zobrazený na obrázku 3), který se skládá z těchto tabulek: Data, Skupiny artiklů, Skupiny artiklů – díly, Stroje, Operace a Přístupová práva. Dále je integrována s firemní systémy: QAD, QAD GRS a INFOS.



Obrázek 3 - Datový model subsystému ND

Zdroj: vlastní

Pro subsystém je klíčová **tabulka Data**, ve které se ukládají informace o všech dílech. Identifikátorem každého dílu je artikl, což je unikátní číselný kód obsahující i oblast dílu. Oblast je jednoznačné určení typu dílu (např. DE – díly elektronika, DH – díly hydraulika atd.). Umístění udává, kde ve firmě se jednotlivý díl nachází. Dílům lze nastavit také parametr, zdali je díl pro údržbu kritický, a tudíž vyžaduje větší pozornost. Dále má díl

vlastní název a specifikaci (podrobný popis). Posledními položkami jsou limity počtu skladových zásob, pomocí kterých jsou v aplikaci následně vyhodnocovány stavy těchto zásob. Tato tabulka využívá integrace se **systém QAD**, ze kterého načítá dle čísel jednotlivých artiklů aktuální počet zásob ve skladu. Dále je integrován subsystémem **QAD GRS**, kde jsou uloženy informace o výrobcí, dodavateli (včetně interního kódu), ceně a měně daného dílu, měrné jednotce pro díl (kusy, balení, metry atd.). Uchovává také informace o realizovaných a připravovaných objednávkách jednotlivých dílů. Součástí tohoto subsystému je i číslo požadavku na objednání, číslo objednávky, datum vložení objednávky do systému, předpokládaný termín dodání a objednaný a dodaný počet kusů.

Skupiny artiklů slouží pro vytvoření uživatelských skupin, ke kterým lze libovolně přiřazovat díly (do tabulky **Skupiny artiklů - díly**).

Jednotlivé díly se přiřazují ke **strojům**, kde každá kombinace stroje a artiklu má vlastní id. Stroje se načítají ze systému **INFOS**, který specifikuje inventární číslo, název položky, přesné umístění v rámci firmy a číselné označení středisko, která identifikuje pracovní místo. K těmto místům se v aplikaci ND přidávají činnosti, které jsou označeny jako **Operace**.

Poslední tabulkou jsou **Přístupová práva**, která obsahují číslo zaměstnance, přihlašovací jméno a přístupová práva (Více viz kapitola 4.1.5 Uživatelské role).

4.1.4 Popis subsystému

Subsystém ND je součástí portálu LP (viditelném na příloze A), kde se rozhraní skládá z informační lišty, kde jsou zobrazeny tyto položky: logo firmy, název přihlášeného uživatele (v případě nepřihlášení je zobrazen nápis „Nepřihlášen“) a navigace mezi subsystémy portálu LP. Pod touto lištou je zobrazeno menu pro každý subsystém.

V případě ND menu obsahuje následující položky: ND (Vyhledávací formulář), Výpis (Hlavní seznam), Nový ND (Přidávání nových dílů), Skupiny artiklů a Administrace. V pravé části menu je pak odkaz na přihlášení/ odhlášení.

Subsystém ND se dělí do těchto hlavních funkčních celků:

Vyhledávací formulář (Příloha A)

Úvodní stránka, která umožňuje nastavení a resetování kombinovaných vyhledávacích podmínek nad všemi údaji v aplikaci. Výstupem z ní je hlavní seznam.





Hlavní seznam (Příloha B)

Tabulka, kde se na základě vyhledávacích kritérií specifikovaných ve vyhledávacím formuláři zobrazí díly evidované v databázi. Na stránce je možné využití rychlých filtrů pro zpřesnění vyhledávání (Vše, Zařazené díly, Nezařazené díly – díly čekající na zavedení do systému majetku, Bez umístění – díly s nevyplněným umístěním).

V tabulce je zobrazený artikl, náhledový obrázek dílu (pomocí API „Náhledy“ subsystému FileServer – více viz kapitola 4.2), textové označení stavu skladových zásob, označení kritického dílu, umístění, název, specifikace, aktuální stav skladových zásob a jejich minimální a maximální rozsah, seznam středisek a operací, cena a výrobce. Dále je zde také zobrazeno číslo posledního QAD GRS požadavku a následné objednávky nových dílů s tím, že je zobrazeno i poslední číslo a název dodavatele, od kterého byla realizována poslední úspěšná objednávka.

Výpis využívá barevné odlišení pro tyto sloupce viditelné na Obrázku 4:

- **Stav** – na základě skladových zásob a nastavených minimálních a maximálních množství zobrazený aktuální stav: Skladem, Minimální, Nedostatek, Nežadáno, kde Nežadáno znamená nový díl čekající na nastavení hodnot minima a maxima.
- **Umístění** – díly bez nastaveného umístění jsou zvýrazněny pro doplnění kvůli přesné evidenci.

Stav				Umístění	
	Skladem		Minimální		Nedostatek
					Nežadáno

Obrázek 4 – Rozlišení stavů skladových zásob a umístění v aplikaci

Zdroj: vlastní

Pomocí kliknutí na artikl se zobrazí stránka Detail artiklu.

Detail artiklu (Příloha C – položka 1)

Sekce sloužící jako karta každého dílu, kde jsou zobrazeny veškeré podrobnosti s možností editace. Dílu lze (dle nastavených uživatelských práv) změnit jeho název, specifikaci, oblast, skupinu artiklů, minimální a maximální skladové stavy, umístění a výrobce. Údaje bez možnosti změny jsou: aktuální stav skladem, cena (včetně měny), kód posledního dodavatele. Zároveň je zde také zobrazena fotogalerie (pomocí API „Galerie“ subsystému FileServer)

Součástí detailu je tabulka „Výpis strojů“ sloužící k souhrnnému zobrazení jednotlivých strojů, ke kterým je díl přiřazen. Při výpisu je zde zobrazeno inventární číslo, název, přesné umístění, středisko (ve formátu číslo - název) a přiřazená operace. Při přepnutí na editaci strojů se výpis rozdělí na filtrovatelný seznam dostupných strojů v systému majetku a na seznam přiřazených strojů, kde je možné manuálně stroje k dílu přidávat a odebírat. Poslední volbou výpisu strojů je „Editace operací“ – tato sekce slouží k přidělování operací jednotlivým strojům. S ohledem na nekorektnost dat v předchozí aplikaci nebylo možné provést konverzi dat z této databáze, neboť byly psané do jedné buňky, což při vyplnění více strojů neumožnilo přesné spárování střediska a operace. V návaznosti na to je doplňování průběžně realizováno pomocí uživatelů.

Dalším funkčním blokem je tabulka pro zobrazení informací o objednávkách ze subsystému QAD GRS, která má tři hlavní zobrazení: Otevřené objednávky (seznam objednávek, které čekají na dodání), Historie (kompletní seznam realizovaných objednávek) a Graf, kde jsou vizualizována data z Historie. Na záložkách Otevřené a Historie jsou zobrazeny tyto údaje: číslo požadavku, číslo objednávky, datum založení objednávky, předpokládaný termín dodání, počet objednaných a dodaných kusů, název objednávané položky a jejího dodavatele.

Poslední blokem je integrace API „Průzkumník“ subsystému FileServer (více viz kapitola 4.2.4).

Přidávání nových dílů (Příloha C – položka 2)

Funkčnosti sekce Detail je využito i při zakládání nových dílů, kde se při prokliku z aplikačního menu zobrazí prázdný formulář a výpis strojů je přepnut do režimu editace.

Přidávání dílů probíhá při vzniku požadavku na objednání nového dílu, který není v aplikaci, a tudíž není evidován pod existujícím číslem artiklu.

Po vyplnění všech povinných údajů (název, oblast) se díl založí pod dočasným číslem artiklu a je možné jej editovat. V aplikaci je zobrazené číslo jako „Nezařazeno“. Doplnění konkrétního čísla artiklu následně provádí zodpovědný pracovník oddělení nákupu při příjmu daného zboží.

Správa skupin artiklů

V této samostatné sekci lze vytvářet nové, nebo editovat stávající skupiny artiklů. Při editaci je zobrazen podobný formulář jako při editaci strojů s možností přidávat díly z filtrovatelného seznamu a odebírat již přiřazené díly ze skupiny. Přidávat a odebírat díly z těchto skupin lze i v detailu artiklů.

Administrace - Číselník strojů (Příloha D – položka 1)

Administrativní sekce pro zobrazení veškerých strojů používaných v aplikaci. Zobrazeno je: inventární číslo, název, přesné umístění v rámci závodu, středisko (ve formátu číslo - název) a počet ND, které jsou ke stroji přiřazeny. Proklikem se zobrazí „Karta stroje“ (Příloha D – položka 2), kde je detailní popis každého stroje a tabulkový seznam přiřazených dílů se zobrazením: číslo artiklu, název artiklu s možností přejít na detail artiklu.

Administrace – přístupová práva (Příloha E)

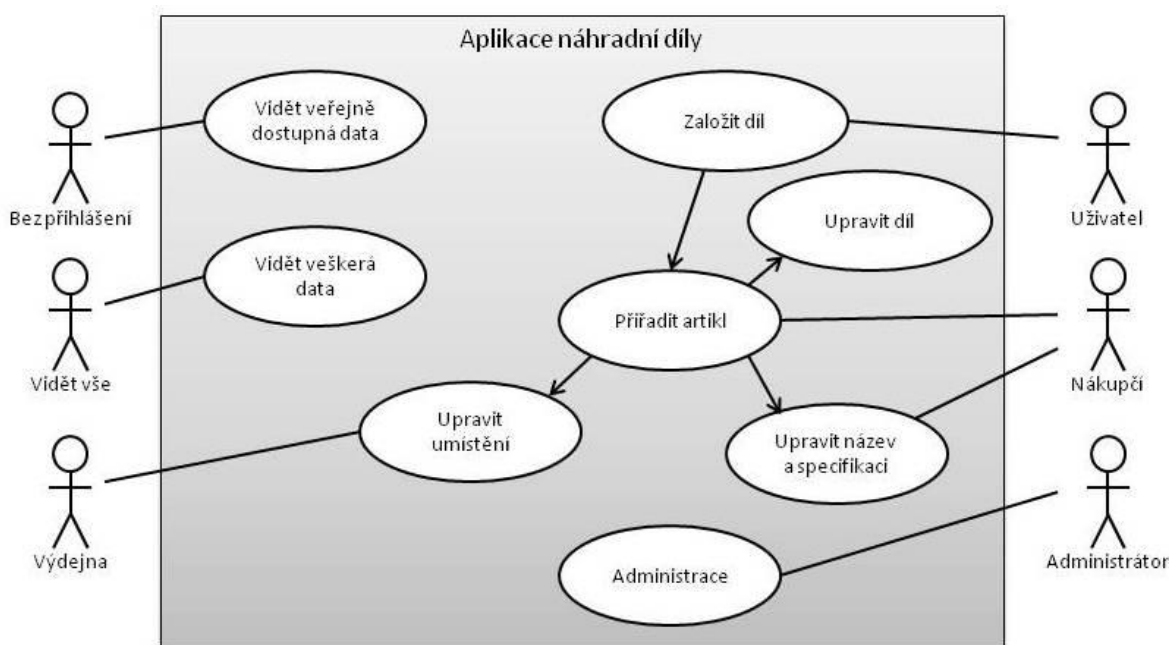
Poslední část uživatelského rozhraní pro kompletní správu uživatelských účtů majících přístup do subsystému. Uživatelé se přidávají výběrem ze seznamu aktuálních uživatelů TRW Jablonec, který je propojený s AD. Každý uživatel má nastavena aplikační práva přiřazená na základě uživatelských rolí.

4.1.5 Uživatelské role

Subsystém využívá těchto šesti úrovní aplikačních práv (viz Obrázek 4) :

- **Bez přihlášení** – kdokoliv, kdo má přístup k intranetu TRW. S tímto oprávněním lze vidět pouze veřejně dostupné informace.
- **Vidět vše** – definovaný přihlášený uživatel, který oproti nepřihlášenému vidí ceny jednotlivých dílů, jejich výrobce a dodavatele a aktuální objednávky.

- **Výdejna** – zaměstnanci zodpovědní za výdej dodaného materiálu, mohou upravovat aktuální umístění jednotlivých dílů v rámci závodu.
- **Nákupčí** – zaměstnanci oddělení nákupu, kteří upravují názvy a specifikace jednotlivých dílů. Zároveň se starají o přiřazování artiklu (jednoznačný identifikátor dílu) nově zaevidovaným dílům.
- **Uživatel** – zejména zaměstnanci oddělení údržby, kteří mohou upravit názvy, specifikace, umístění, oblasti, minimální a maximální stavy. Spravují přiřazení dílů k jednotlivým strojům, mohou také vytvářet a spravovat skupiny artiklů.
- **Administrátor** – spravuje uživatelské účty a přebírá práva role Vidět vše.



Obrázek 5 – Diagram uživatelských práv

Zdroj: vlastní

4.2 Subsystem FileServer

Cílem tohoto subsystému je návrh a vytvoření rozhraní pro nahrávání a zpracování technické dokumentace (např. fotky, smlouvy, pracovní postupy atd.) v prostředí intranetu TRW. Subsystem umožňuje ostatním aplikacím v rámci intranetu integraci svého API, pomocí kterého lze využít předem vytvořených rozhraní pro nahrávání a zpracování dat.

4.2.1 Analýza řešení ukládání dat pro potřeby oddělení údržby

Při své práci využívá oddělení údržby širokou škálu dokumentů (např. pracovní postupy, certifikáty, manuály, procesní nařízení, katalogové listy, fotky, videa, aj.).

V současné době se ukládají tato veškerá data na sdílený síťový disk. Data však bohužel nejsou snadno přístupná z aplikací, které oddělení údržby využívá.

4.2.2 Životní cyklus

Specifikace cílů a požadavků nového subsystému

Vzhledem k faktu, že subsystem neměl v rámci TRW Jablonec žádného podobného předchůdce, bylo nutné vytvořit přesnou specifikaci.

Nový systém by měl zvládat nahrávání všech typů souborů (nezávisle na velikosti) včetně zobrazení aktuálního průběhu nahrávání. Soubory by měly být uloženy ve virtuálních adresářích zakládaných ve stromových strukturách. Pomocí administračního nástroje by měla být umožněna správa složek a souborů (kopírování, přejmenování, vytváření složek, stahování souborů). U obrázků je požadována možnost nastavit výchozí obrázek v dané složce pro účely náhledů. Všechny soubory by také měly umožňovat automatickou tvorbu verzí souborů včetně možnosti zobrazení historie předchozích verzí s možností uložení na lokální disk uživatele.

Součástí subsystému by mělo být vyhledávání mezi všemi složkami a soubory uloženými v aplikaci. Ve výpisu vyhledávání je požadováno zobrazení cesty k danému souboru/složce.

V případě požadavku na smazání dat subsystem nesmí provádět fyzické smazání. To znamená, že pouze nastaví, zda se má daný prvek zobrazit. Pro zobrazení smazaných (nezobrazovaných souborů) bude sloužit zvláštní sekce, oddělená od ostatních funkcí a přístupná pouze specifickým rolím uživatelů.

Protože se tento subsystém bude integrovat do již stávajících i do nově vytvářených aplikací, bude jeho stěžejní částí API. Toto API na základě zadaných vstupních parametrů zobrazí připravené komponenty pro správu a vizualizaci dat. Každá aplikace využívající rozhraní tohoto API bude předávat svůj jednoznačný identifikátor a klíč pro zobrazení specifických záznamů. Každá složka v aplikaci bude mít tyto dodatečné identifikátory nastaveny tak, aby nevznikaly kolize mezi daty jednotlivých aplikací.

API by se mělo skládat z pěti základních rozhraní:

1. rozhraní pro správu a nahrávání dat
2. rozhraní pro předání definovaného náhledového obrázku
3. rozhraní pro zobrazení náhledové galerie s možností prokliku do galerie zobrazené v plném okně
4. rozhraní pro zobrazení všech dokumentů jednotlivých prvků
5. rozhraní pro zakládání nových prvků

Dalším požadavkem je provázání s portálem LP, jehož součástí by hlavní rozhraní pro správu mělo být.

Návrh

Prvotní částí návrhu nového subsystému bylo zvolení vhodné technologie. Protože se od subsystému očekávají pokročilé možnosti práce se soubory a je vyžadováno přehledné odlišení vizualizačních a procesních částí kódu, bylo zvoleno prostředí ASP.NET ve verzi Framework 4.0, kde vývoj probíhal v programovacím jazyce C#. Z hlediska databáze je stejně jako v předchozí aplikaci využíván MSSQL 2008. Nahrávané soubory jsou ukládány na vymezené místo na serveru v rámci prostředí intranetu TRW Jablonec. Přihlašování do subsystému je vyřešeno pomocí ověřování vůči AD. Vzhledem k požadovanému uživatelskému rozhraní bylo rozhodnuto o větší míře využití skriptovacího jazyka Javascript a zejména funkčnosti rozšiřující knihovny jQuery ve verzi 1.10 (verze 2.x jsou zde nevhodné k použití kvůli nutné podpoře Internet Exploreru verzí 8 a 9, což je současný firemní standard).

Protože byla požadována integrace do portálu LP, bylo zapotřebí vytvořit přesnou kopii portálu v prostředí ASP.NET – stávající portál je vytvořen v klasickém ASP a jeho integrace do nového prostředí by byla velmi obtížně proveditelná. Po vytvoření portálu a vyřešení předávání parametrů mezi portály (včetně přihlášených uživatelů) bylo možné vytvořit databázovou strukturu, která poslouží jako základ nového subsystému.

Další klíčovou oblastí bylo vyřešení nahrávání neomezeně velkých a na typu nezávislých souborů – včetně jejich ukládání na intranetové úložiště, jehož adresa je plně konfigurovatelná. Zároveň proběhlo vytvoření aplikační logiky pro tvorbu a správu virtuálních adresářů, jejíž podstatou je, že soubory jsou fyzicky uloženy na jednom místě v jedné složce, ale v aplikaci vystupují jako soubory v adresářích, které jsou plně editovatelné. Každý soubor je při nahrání přejmenován jednoznačným identifikátorem (časovou značkou) – v aplikaci vystupuje pod původním názvem, ale na serveru je uložen pod názvem identifikátoru. Toto opatření je provedeno z důvodu jednoznačné identifikace souboru a vyřešení možnosti kolize názvů. Tato logika zároveň řeší i správu verzí souborů: při nahrání souboru se stejným názvem v rámci jedné složky dojde k vytvoření jeho nové verze. Subsystém pak nabízí rozhraní pro zobrazení a možnost uložení jednotlivých verzí.

Posledním důležitým bodem byla tvorba skriptu pro stahování souborů, jehož vstupem je databázový identifikátor, podle kterého se načte a nabídne ke stažení soubor uložený na serveru s původním názvem.

Při tvorbě uživatelského rozhraní bylo cílem vytvořit prostředí, které bude pro nejsnadnější používání uživatelského rozhraní podobné prohlížeči souborů Průzkumník známé z Windows. Pro dosažení co největší možné podobnosti je zde využito velkého množství na míru přizpůsobených javascriptových knihoven (zejména založených na nadstavbě jQuery). Základem je značně upravená knihovna File Upload, která slouží pro asynchronní nahrávání souborů s využitím technologie Ajax, včetně zobrazení aktuálního stavu nahrávání (nahraná procenta a velikost). Tato knihovna byla rozšířena o možnost vizualizace a správy virtuálních adresářů a jejich souborů. Současně s tím byl vytvořen i panel navigace pro zobrazení stromového zobrazení složky a adresní cesty. Dále byla integrována knihovna Tablesorter pro možnost třídění tabulky složek a souborů dle požadovaných sloupců. Současně s tím proběhla také integrace knihovny Jeditable sloužící k přejmenování jednotlivých názvů souborů a složek. Toto přejmenování probíhá vizuálně

totožně jako ve Windows. Finálně došlo k využití rozšíření jQuery User Interface, pomocí kterého se při pravém kliknutí myši na soubor nebo složku zobrazí kontextové menu s přednastavenými akcemi pro práci se soubory a složkami. Součástí kontextového menu je i akce pro kopírování/vyjmutí, která si identifikátor prvku uloží do cookies s platností jednoho dne. Pomocí této cookie je pak umožněno vložení.

V další fázi bylo možné zahájit tvorbu API. Jednotlivé prvky API je možné do aplikací integrovat buď pomocí vnořených rámců (webová komponenta iframe), otevíráním nových oken nebo voláním pomocí technologie Ajax. Při inicializaci je součástí adresy dané funkcionality identifikátor aplikace, identifikátor konkrétního prvku, ke kterému je rozhraní voláno, a údaj o aktuálním přihlášeném uživateli pro zpřístupnění rozšířené funkcionality.

Průběžně s vývojem vznikla technická dokumentace popisující jednotlivé kroky vývoje, použité nástroje a API. Tato dokumentace byla předána TRW.

Po dokončení vývoje, otestování a akceptaci nové funkcionality ze strany vedoucího práce bylo možné zahájit implementaci.

Implementace a testování

Pomocí instalačního balíčku byl subsystém zprovozněn na testovacím serveru, kde bylo možné zahájit ověřování stávající funkčnosti – zejména vizualizace a ukládání dat, při kterém došlo k doladění datových přenosů přesně na míru testovacího serveru, který je nastaven stejně jako server produkční.

Nyní bylo možné otestovat API v aplikacích na testovacím serveru – jako stěžejní pro integraci byl zvolen subsystém ND (součást této práce). V této aplikaci na testovacím serveru (kde běží její plnohodnotná kopie z produkčního serveru) došlo k integraci API, díky které bylo možné provést kontrolu a optimalizaci datových přenosů.

Po finálním nastavení bylo možné přejít k testování, které se zahájilo vytvořením testovacích scénářů jak pro aplikaci samotnou, tak i pro API integrované do ND. Poté byli testovací uživatelé proškoleni a seznámeni s aplikací a s testovacími scénáři. Následně bylo zahájeno testování.

Po provedení drobných dílčích úprav a doladění jednotlivých aplikačních procesů, které vznikly na základě testování subsystému a testů uživatelské přívětivosti, bylo možné přejít k zavádění systému.

Zavádění systému

V této fázi byl subsystém akceptován a na základě pravidel pro řízení změn IS v TRW došlo k instalaci na produkční server. V subsystému byla pak pro integraci se subsystémem ND vytvořena datová struktura virtuálních složek pro každý stávající díl v databázi.

Zkušební provoz

Nyní bylo možné zahájit monitorovaný testovací provoz se všemi uživateli a kompletní integraci se subsystémem ND. Uživatelé byli na začátku provozu proškoleni a seznámeni s kompletní funkcí subsystému.

Tento provoz probíhal v rámci jednoho týdne a byl pečlivě kontrolován pomocí připravených nástrojů. Na konci testování a vyhodnocení provozu jako bezchybného byl subsystém předán k plnému používání v běžném provozu.

Rutinní provoz

Subsystém v současné době funguje korektně dle zadaných požadavků a není potřeba v něm provádět dodatečné opravy.

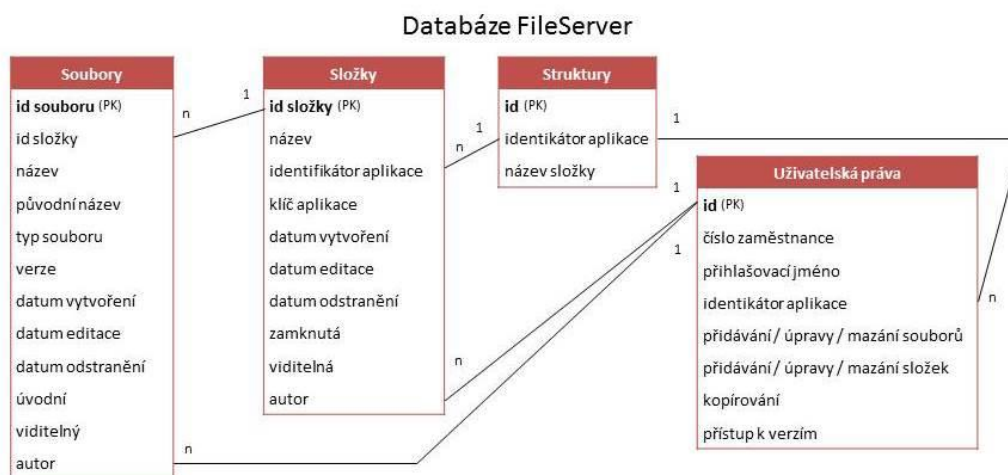
Nyní se ve firmě připravují další aplikace pro integraci jeho API tak, aby bylo možné jej co nejvíce využívat ve stávajících aplikacích. Díky dobře popsané funkcionalitě a otevřenosti zdrojových kódů lze na základě procesu řízení změn subsystém snadno rozšířit o další API pro konkrétní využití v dalších aplikacích TRW.

4.2.3 Datový model subsystému

Pro subsystém byl vytvořen vlastní datový model (zobrazen na obrázku 6), který se skládá z těchto tabulek: Soubory, Složky, Struktury a Uživatelská práva.

Základní tabulkou celého subsystému je tabulka **Soubory**, kde jsou uloženy kompletní informace o všech nahraných souborech. Každý záznam má: identifikátor id souboru, id složky (ve které je uložen), název (který se generuje při nahrávání na server a jehož součástí je časová značka), původní název (pod kterým byl do subsystému nahrán), typ daného souboru (jpg, doc, pdf atd.), verze (1., 2., atd.), datum vytvoření v aplikaci, datum

změny v aplikaci, datum odstranění (zneviditelnění), parametr úvodní (využívaný u obrázků a určující první zobrazený obrázek ve složce), parametr viditelný (určující, zda se soubor má či nemá zobrazovat) a identifikátor uživatele, který soubor nahrál.



Obrázek 6 - Databázový model subsystému FileServer

Zdroj: vlastní

Na Soubory navazuje tabulka **Složky**, která spravuje virtuální složky v aplikaci. V této tabulce jsou následující data: id, název složky, identifikátor aplikace (která složku vytvořila), klíč aplikace (identifikátor konkrétního prvku v aplikaci, ke kterému složka přísluší), data vytvoření/editace/odstranění, parametr zamknutá (ten určuje, zda mají mít uživatelé možnost tuto složku smazat), parametr viditelná (stejně jako u souborů) a identifikátor uživatele, který složku vytvořil.

Stranou stojí tabulka **Struktury**, které využívá API „Nová struktura“ a slouží pro správu generovaných složek v rámci každé aplikace. Její součástí jsou id, identifikátor aplikace a název generované složky.

Poslední klíčovou tabulkou jsou **Uživatelská práva**, kde se nastavují každému uživateli práva zvlášť pro každou aplikaci. V této tabulce jsou: id; číslo zaměstnance; přihlašovací jméno; identifikátor aplikace; nastavitelná možnost přidávání, úprav či mazání souborů a složek; možnost kopírování souborů a složek a přístup k rozhraní pro zobrazení předchozích verzí.

4.2.4 Popis subsystému

Subsystém FileServer (Příloha F – část 1) je také součástí portálu LP, který je popsán na začátku kapitoly 4.1.4. Liší se aplikačním menu, které se skládá z položek: Průzkumník, Vyhledávání, Koš a Administrace.

Průzkumník (Příloha F – část 1)

Stěžejní část uživatelského rozhraní umožňující kompletní práci se soubory a složkami. V levé části je stromový výpis složek se zvýrazněním vrcholným domovským adresářem a zamčenými složkami (generované složky, které není možné mazat ani přejmenovávat). Kliknutím na symbol ► se zobrazí obsah složky a opětovným kliknutím se schová. Při kliknutí na ikonu/název složky dojde k jejímu zobrazení v tabulce souborů a složek. Nad touto tabulkou je tlačítko pro zobrazení dialogu pro nahrávání souborů. V Internet exploreru verze 10 a vyšší je dostupná možnost vybrání více souborů a funkcionality drag&drop pro přetažení souboru do zvýrazněné oblasti pro nahrávání. Pod tlačítkem je zobrazena přímá navigační cesta (Home ► ND ► Dokumenty).

Tabulka souborů a složek se skládá ze sloupců: Název položky, Datum změny (datum poslední provedené změny souboru či složky), Typ (koncovka souboru nebo identifikátor složky) a Velikost (zobrazeno pouze u souborů a včetně odpovídajících jednotek: kB, MB, GB, atd.). Pomocí sloupců lze libovolně třídit zobrazení – včetně kombinovaných třídících podmínek. V seznamu pak každou složku reprezentuje ikona složky a soubor reprezentuje ikona odpovídající typu souboru. Pokud jsou typem souboru obrázky, jsou zobrazeny jejich proporcionálně zmenšené miniatury na velikost maximálně 18px * 18px. Název souboru je zobrazen včetně koncovky.

Při kliknutí pravým tlačítkem myši na oblast těla tabulky souborů a složek se nezobrazí klasická kontextová nabídka (je zablokovaná), ale vlastní nabídka s možnostmi zobrazenými dle nastavených uživatelských práv:

- **Otevřít** – otevře složku nebo nabídne dialog pro otevření/uložení souboru.
- **Otevřít v novém okně** – pouze u složek – otevírá složky v novém okně prohlížeče.
- **Vyjmout** – vyjmutí souboru/složky včetně obsahu (po vložení se v původním místě zruší parametr viditelná).
- **Kopírovat** – kopírování souboru/složky včetně obsahu.

- **Vložit** – zpřístupněna, pokud existuje cookie s identifikátorem vyjmutého/kopírovaného souboru nebo složky. Zajišťuje vložení.
- **Odstranit** – zrušení parametru viditelná – složka je viditelná pouze v sekci Koš (viz níže)
- **Přejmenovat** – přejmenování (nezamknutých) složek a souborů – při přejmenování se název změní na editovatelné textové pole. Po stisku klávesy Enter nebo kliknutí mimo editovatelnou oblast se hodnota uloží.
- **Nastavit jako úvodní** – pouze u obrázků – umožňuje nastavit obrázek jako úvodní (první zobrazený) ve složce pro zobrazení. Tento obrázek lze následně identifikovat pomocí symbolu * vedle jeho náhledu.
- **Historie verzí** – pouze u souborů – zobrazí se tabulka s číselným označením verze, jejím datem vytvoření a změny, a odkaz na stažení konkrétní verze.
- **Nová složka** – na poslední volnou pozici v tabulce se vloží řádek s ikonou složky a zapnutým editačním polem. Po potvrzení je složka při vyplnění názvu vytvořena – při prázdném názvu je vytvoření ignorováno.

Vyhledávání (Příloha F – část 2)

Stránka pro vyhledávání mezi všemi soubory a složkami s možností nastavení, v jaké aplikaci má hledání probíhat (pomocí identifikátoru aplikace). Výstupem vyhledávání je tabulka podobná průzkumníku, která se liší možností stránkování (výchozí počet zobrazených položek je 20). V tabulce je přidán sloupec Původní umístění, ve kterém se zobrazuje kompletní cesta k souboru/složce a identifikátor aplikace. Tabulka umožňuje třídění sloupců jako sekce Průzkumník. Je zde i podobná kontextová nabídka, která ovšem neumožňuje vytváření nových složek, ale nabízí otevření umístění souboru/složky.

Koš (Příloha F – část 3)

Oddělená stránka pro zobrazení souborů a složek, které mají zrušený parametr viditelný. Tato stránka je přístupná pouze pověřeným uživatelům aplikace. Tabulka výpisu je obdobná sekci Vyhledávání s tím, že je zde zobrazeno i datum odstranění. Kontextová nabídka zde umožňuje obnovení (nastaví parametr viditelný) a kopírování. U souborů je navíc přidána možnost jejich otevření/uložení.

Administrace – generované složky

Sekce přístupná pouze aplikačnímu administrátorovi pro vytváření a úpravy generovaných složek. Tyto složky se automaticky generují při zavádění nového prvku do databáze pomocí API „nová struktura“ a jsou automaticky zamknuté pro editaci či odstranění. V této sekci je zobrazena tabulka se sloupci: id, modul, název s možností přidávání a úprav jednotlivých složek. Přidáním nového modulu tento modul vzniká pro ostatní rozhraní v rámci subsystému.

Administrace – uživatelské účty

Sekce přístupná pouze aplikačnímu administrátorovi pro správu uživatelských účtů majících přístup do subsystému a využívajících API. Každý uživatel je zde vložen na základě seznamu aktivních uživatelů TRW Jablonec z AD. Jednotlivé účty mají nastavené, do jakých aplikací mají přístup a jaké akce v nich mohou provádět. Nabídka aplikací je načtena z tabulky struktury.

API – Průzkumník

Toto rozhraní přebírá kompletní funkcionality stránky Průzkumník. Liší se tím, že je inicializováno pomocí aplikačního klíče, identifikátorů prvku (například id artiklu), příslušného uživatele a požadované šířky a výšky rozhraní. Zobrazení je pak realizované pomocí webové komponenty iframe, nebo prostřednictvím samostatného vyskakovacího okna. Není zde zobrazena okolní grafika portálu LP, je zde pouze použita grafika Průzkumníku. API se také liší tím, že domovským adresářem je nejvyšší adresář s daným identifikátorem a klíčem.

API – Náhledy

Rozhraní pro zobrazení úvodního obrázku umístěného v předgenerované sekci galerie každého prvku. Pokud složka nemá obrázek označený jako úvodní, je zobrazen první v pořadí. V případě prázdné nebo neexistující složky se zobrazí výchozí obrázek s textem „Žádný obrázek“.

Toto rozhraní může být zobrazeno v komponentě iframe, pomocí technologie Ajax nebo jako atribut „src“ u HTML značky pro obrázek .

API – Galerie

Oproti náhledům pokročilejší rozhraní pro zobrazení a procházení všech obrázků v sekci galerie. Po inicializaci rozhraní v komponentě iframe nebo v rámci vyskakovacího okna se zobrazí úvodní náhledová fotka v rozměrech specifikovaných při inicializaci (viz. Příloha G položka 1). Tato fotka obsahuje ikony pro listování na předchozí a následující foto, to znamená, že mezi fotkami lze libovolně listovat. Po kliknutí na obrázek se do nového okna zobrazí celostránkové zobrazení hlavní fotky i (viz. Příloha G položka 2) s navigací (předchozí fotka | fotka X z Y | následující fotka) a miniatury zbývajících fotek. Při kliknutí na miniaturu se obsah zobrazí jako hlavní fotka. Kliknutím na hlavní fotku se uzavře toto rozhraní.

API – Dokumenty

Jednoduché rozhraní pro tabulkové zobrazení všech dokumentů (ne obrázků) zadaného prvku. V tabulce je zobrazeno: ikona, název, datum poslední změny a verze. Kliknutím na název nebo ikonu se zobrazí dialog pro otevření/stažení souboru.

Inicializaci rozhraní lze realizovat pomocí komponenty iframe, nového okna nebo technologie Ajax.

API – Nová struktura

Rozhraní na úrovni databáze realizované pomocí procedury. Každá aplikace mající přístup do FileServeru při zakládání nového prvku integruje inicializaci této procedury, kde parametry jsou: aplikační klíč, identifikátor prvku, název nové položky a uživatel zakládající prvek. Poté na základě vstupních parametrů procedura FileServeru vygeneruje v kořenové složce aplikačního klíče nový prostor pro daný prvek se zadaným názvem a identifikátorem. V tomto prostoru jsou na základě tabulky generovaných složek vytvořeny zamknuté složky. Výstupem procedury je proměnná o úspěšném či neúspěšném vytvoření složky a jejích struktur.

4.2.5 Uživatelská práva

Protože tento subsystém má široké využití v rámci velkého počtu firemních aplikací a přistupuje do něj široké spektrum uživatelů, nebylo možné vytvořit jednotné uživatelské role. Proto zde probíhá nastavení uživatelských práv individuálně každému uživateli pro každý aplikační klíč. Jednotlivým uživatelům je možné v rámci subsystému přidělit

možnost přidávání, úprav či mazání složek; nahrávání, úprav či mazání souborů; vyjímání, kopírování či vkládání prvků a přístup k verzím.

Důležitým uživatelem je aplikační administrátor, který spravuje uživatelské účty a generované složky, ale v aplikaci má pouze práva na zobrazení souborů a složek.

Posledním specifickým typem uživatele je přihlášený uživatel bez nastavených práv v administraci – tomuto obecnému uživateli lze variabilně zpřístupnit jednotlivé části subsystému.

Nepřihlášený uživatel nemá do subsystému přístup.

Závěr

Tato bakalářská práce měla za úkol pochopit a popsat problematiku MÚ a vývoje IS a následně navrhnout a vytvořit dva informační subsystémy pro oddělení údržby v TRW Automotive Czech s.r.o. Jablonec nad Nisou, s cílem zvýšení efektivity a zjednodušení procesu řízení údržby.

Teoretická část práce je rozdělena na dvě části.

V první teoretické se autor zaměřil na teorii MÚ a pochopení jeho zásadního významu pro firmy. Pomocí standardů FM mohly být analyzovány jeho metody a přínosy, které byly využity při zpracování praktické části práce pomocí spojení MÚ a IS. Zde bylo využito zejména metod pro řízení technických informací a řízení zásob.

V druhé teoretické části se autor zaměřil na teorii obecného vývoje IS, na jejímž základu bylo možné zpracovat praktickou část. Největší důraz byl proto kladen na metodiku SDLC, která odpovídá metodice používané globálně v TRW Automotive Czech. Pro praktickou část byla podstatná také pochopení obecné tvorby a integrace IS v rámci firemního prostředí.

Z teoretické části práce vychází praktická část práce, kde byly vytvořeny dva subsystémy pro oddělení údržby – ND a FileServer.

Subsystém ND byl uvolněn do ostrého provozu a plně odpovídá zadání, ve kterém bylo cílem nahradit stávající aplikaci s tím, že její funkcionalitu významně rozšíří a zpřesní evidenci dílů. Úspěšně funguje i integrace s ostatními firemními systémy, což zaručuje stálou dostupnost aktuálních dat v aplikaci. Na základě spokojenosti oddělení údržby byl subsystém následně doplněn o modul pro seskupování dílů a i integrován na API subsystému FileServer. Vývoj subsystému trval – včetně specifikace cílů a požadavků – tři měsíce. Tvorba doplňujícího modulu a integrace pak probíhala v průběhu dvou týdnů.

Subsystém FileServer byl taktéž uvolněn do ostrého provozu a poskytuje funkčnost přesně dle zadání, ve kterém bylo cílem vytvořit rozhraní pro nahrávání a zpracování technické dokumentace v rámci TRW. Prostřednictvím vytvořeného API je umožněna integrace

do dalších firemních aplikací, které mohou toto rozhraní využít pro rozšíření své funkcionality o správu a zobrazení technické dokumentace (včetně fotogalerií).

Tohoto API zatím využívá pouze subsystém ND, ale v současné době je již připravována oddělením IT integrace i do dalších systémů. Vývoj tohoto subsystému trval od fáze návrhu až po fázi nasazení do ostrého provozu dva měsíce.

Přínosy pro firmu TRW Automotive Czech s.r.o. jsou výrazné a lze je obecně rozdělit do dvou oblastí:

1. Finanční oblast

Firma na základě subsystémů vytvořených v rámci této bakalářské práce ušetřila cca 70 % nákladů, které by bylo nutno vynaložit na realizaci těchto projektů v případě řešení prostřednictvím externích firem či v případě nákupu a modifikací komerčních produktů. Úspora byla vypočítána na základě interní metodiky TRW Automotive Czech. Při výpočtu byly použity ceny z předběžných poptávkových řízení na dodávku kompletního systému (ND a FileServer), které byly iniciovány pro účely vyhodnocení přínosů. Tyto ceny byly porovnány s náklady na zaškolení a odměnu studenta. V rámci těchto kalkulací nebyly započteny náklady na čas potřebný pro přesnou definici požadavků a testování dodaných řešení s ohledem na to, že tyto náklady by byly nutné započíst v případě poptaných řešení i studentem realizovaného řešení. Náklady na provoz a údržbu výsledných subsystémů jsou nulové, protože pro svůj provoz nevyžadují další zdroje pro zajištění jejich provozu. Z pohledu provozu se využívá stávající infrastruktury. Podpora či zaškolení nových uživatelů je zajištěna klíčovými uživateli z oddělení údržby. Z pohledu nákladů na další rozvoj systémů, toto není řešeno formou poplatků za podporu softwaru, jak je obvyklé u komerčních produktů, ale bude řešeno dle potřeb firmy individuálně. S ohledem na především kvalitativní přínos těchto subsystémů nebyla návratnost investice primárně počítána. Důvodem výše uvedeného finančního hodnocení je především snaha poukázat na přínosy pro firmu plynoucí z využití praxí studentů.

2. Nefinanční oblast

Jedná se především o výrazné zlepšení evidence ND, jejich správy a poskytování přesné informace o jejich aktuálním stavu. Pro manažera údržby je přístup k informacím rychlejší a díky uživatelské přívětivosti subsystému i jednodušší. Navíc,

s ohledem na integraci dalších systémů, má manažer komplexní přehled o ND okamžitě bez nutnosti využívání dalších samostatných systémů. To se týká především integrace systému QAD do ND či subsystému FileServer s integrací dokumentace. Uživatelé obou subsystémů pak oceňují přehlednost i možnost rozšířeného vyhledávání včetně zobrazení fotografií.

S ohledem na spokojenost firmy s vytvořenými subsystémy je v rámci oddělení údržby plánován vývoj a tvorba dalších subsystémů, např. subsystém pro výdej náhradních dílů ze skladu prostřednictvím tzv. elektronických výdejek (požadavků na výdej dílů pro opravy strojů a zařízení) včetně potvrzování transakcí prostřednictvím čipových karet.

Seznam zdrojů

Citace

BASL, J. a R. BLAŽÍČEK, 2012. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti*. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4307-3.

BRUCKNER, T., VOŘÍŠEK, J., BUCHALCEVOVÁ, A. a kolektiv, 2012. *Tvorba informačních systémů: principy, metodiky, architektury*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4153-6.

ČSN EN 15221-1:2007. *Facility management*. Praha: Český normalizační institut, červen 2007.

EUROFM. *What is FM? European Facility Management Network* [online]. 2014 [cit. 2014-02-13]. Netherlands, 2014 [cit. 2014-02-10]. Dostupné z: <http://www.eurofm.org>

GILB, T. a S. FINZI, 1988. *Principles of software engineering management: podnik v informační společnosti*. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Reading, Mass.: Addison-Wesley Pub. Co., c1988, xxi, 442 p. Management v informační společnosti. ISBN 02-011-9246-2.

JANSSEN, C., 2014. *Information System (IS)*. Techopedia [online]. 2014 [cit. 2014-02-13]. Dostupné z: <http://www.techopedia.com/definition/24142/information-system-is>

LEGÁT, V. a B. POLANKA, 2013. *Management a inženýrství údržby*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2013. ISBN 9788074311192.

LEGÁT, V. a M. RAKYTA, 2013. *Management a inženýrství údržby*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2013. ISBN 9788074311192.

LEGÁT, V. a V. JURČA., 2013. *Management a inženýrství údržby*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2013. ISBN 9788074311192.

TVRDÍKOVÁ, M., 2000. *Zavádění a inovace informačních systémů ve firmách*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000. ISBN 80-716-9703-6.

VYSKOČIL, V. K., 2009. Facility management: procesy a řízení podpůrných činností. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2009. ISBN 978-80-86946-97-9.

Knižní zdroje

BOYDE, Joshua. *A down-to-earth guide to SDLC project management: getting your system development life cycle project successfully accross the line using PMBOK - in an adaptive way*. [S.l: CreateSpace Independent Pub. Platform], 2012. ISBN 978-148-0038-196.

BUCHALCEVOVÁ, A., *Metodiky vývoje a údržby informačních systémů: kategorizace, agilní metodiky, vzory pro návrh metodiky*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-1075-7.

VIDGEN, R., *Developing Web Information Systems From Strategy to Implementation*. Burlington: Elsevier, 2002. ISBN 978-008-0504-186.

Elektronické zdroje

ČSPÚ. *Česká společnost pro údržbu* [online]. Czech Republic, 2014 [cit. 2014-02-10]. Dostupné z: <http://www.udrzba-cspu.cz/>

EUROFM. *European Facility Management Network* [online]. Netherlands, 2014 [cit. 2014-02-10]. Dostupné z: <http://www.eurofm.org>

FERNANDEZ, O., LABIB, A. W., WALMSLEY, R. and PETTY, D. J., 2003. A Decision Suport Maintenance Management System: Development and Implementation. *The International Journal of Quality & Reliability Management*. 965-979 ProQuest Central; ProQuest Hospital Collection; ProQuest Technology Collection. ISSN 0265671X.

IFMA CZ. *International facility Management Association* [online]. Czech Republic, 2013 [cit. 2014-02-10]. Dostupné z: <http://www.ifma.cz>

MICROSOFT. *Správa IT služeb a řízení životního cyklu softwarových aplikací*. 2007. Dostupné z: download.microsoft.com/download/5/5/d/55da927f-d3fb-43dd-8a73-2bc2f96be56a/Zivotni_cyklus_aplikaci_FINAL.pdf

PROQUEST. *Elektronická databáze článků ProQuest* [online]. 2014 [cit. 2014-02-10].
Dostupné z: <http://knihovna.tul.cz/>

Seznam příloh

Příloha A: ND: Vyhledávací formulář

Příloha B: ND: Seznam dílů

Příloha C: ND: Detail dílů

Příloha D: ND: Správa strojů

Příloha E: ND: Administrace uživatelských účtů

Příloha F: FileServer

Příloha G: API Galerie subsystému FileServer

Přílohy

Všechny zde publikované přílohy jsou nasnímány z testovacího serveru. Interní informace jsou z důvodu firemní politiky maskovány.

Příloha A – ND: Vyhledávací formulář

Přihlášený uživatel: CABALKA Jan (cabalkaj)

LP Údržba Plány **Náhradní díly** File Server

ND Vypis Nový ND Skupiny artiklů Administrace

Náhradní díly > Vyhledávání

Staré náhradní díly: [http://172.16.1.100/nd/](#)

Artikl Hledat:

Stav

Kritický ☐

Oblast

Skupiny artiklů

Umístění

Název

Specifikace

Stav (MFG) Od: Do:

Cena = , > , <

Výrobce

Č. dodavatele

Dodavatel

Stroj

Středisko

Operace

Vyhledat

Vymazat

Příloha B – ND: Seznam dělů

Stav

Skladem

Minimální

Nedostatek

Nezadáno

Umístění

Bez umístění

Celkem vyhovujících záznamů: 5 770

zobrazeno: 1 až 100

Rychlý filtr:

Vše

Zařazené díly

Nezařazené díly

Bez umístění

▲ ▼ Artikl	▲ ▼ Náhled	▲ ▼ Stav	▲ ▼ Kritický	▲ ▼ Umístění	▲ ▼ Název	▲ ▼ Specifikace	▲ ▼ Stav akt.	▲ ▼ Stav min.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max.	▲ ▼ Stav max
---------------	---------------	-------------	-----------------	-----------------	--------------	--------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	--------------------

Příloha C – ND: Detail dílů

1. Existující díl

Náhradní díly - Vyhledávací formulář > Výpis > Detail artiklu: DC-10101/001

Artikl DC-10101/001

Upravit číslo


Název

Čerpadlo - vrtule ležatý Hoffmann

Specifikace

Impeller for T 31-50 SOF 4/2,2 LB

Náhled



DC-10101/001 RO-3/02
VRTULE - ČERPADLO T31-50,SOF-4/2,2 LB

Oblast

Skupina

Kompresorovna
Zvedací zařízení

Stav Akt.

0

Stav MIN

0

MAX

0

Umístění

R0302a

Cena

0,00

Kód dodavatele

Výrobce

Dodavatel

Výpis strojů artiklu: DC-10101/001

Editovat výpis strojů

Editovat operace

Číslo	Název	Umístění	Středisko	Operace
4110	Obrabeni	D2	4110	<div>Detail</div>
1111	Obrabeni	A3	1111	<div>Detail</div>

Uložit

Otevřené objednávky

Neexistují žádné otevřené objednávky

Historie

Graf

Dokumentace

+ Přidat soubory...

Náhradní díly

DC-10101/001

galerie

dokumenty

Název položky

galerie

11.4.2014 9:18:24

složka

Název položky

dokumenty

11.4.2014 9:18:24

složka

2. Nový díl

Artikl Nový artikl

Název

Specifikace

Náhled

Oblast

Skupina

Kompresorovna
Zvedací zařízení

Stav Akt.

0

Stav MIN

MAX

Umístění

Cena

0,00

Kód dodavatele

Výrobce

Dodavatel

Výpis strojů artiklu: Nový artikl

Majetek

Středisko

Název

Inv. číslo

Zrušit filtr

Vyhledávání

1000

1000

1110

1110

1110

1110

1110

Stroje artiklu Nový artikl

Uložit

Příloha D – ND: Správa strojů

1. Seznam strojů

ND - ADMINISTRACE > Číselník strojů

Seznam strojů				
Číslo	Název	Umístění	Středisko	Počet dílů
3		OU	7618	1
A		C3	3129	69
A		C3	3128	70
A		C3	3128	68
A		C1	3128	70
B		A3	1113	75
B		A3	1113	62
B		A3	1113	57
B		A3	1113	167
B		A3	1113	88
B		C2	3114	57
B		C2	3114	69

2. Karta stroje

ND - ADMINISTRACE > Číselník strojů > Detail stroje: 421-100195-0 | Zpět

Ndíly číslo	Název	Umístění	Středisko
A		C1	3128

Seznam dílů: 70

Artikl	Název
DE-10102/002	snímač dráhy (actuátory)
DE-10103/007	snímač optický (reflexní - 5...700mm)
DE-10103/040	snímač magnetický (Festo , úzký , kabel / kon.M8)
DE-10103/041	snímač indukční
DE-10103/044	snímač indukční Baumer

Příloha E – ND: Administrace uživatelských účtů

ND - ADMINISTRACE > Přístupová práva

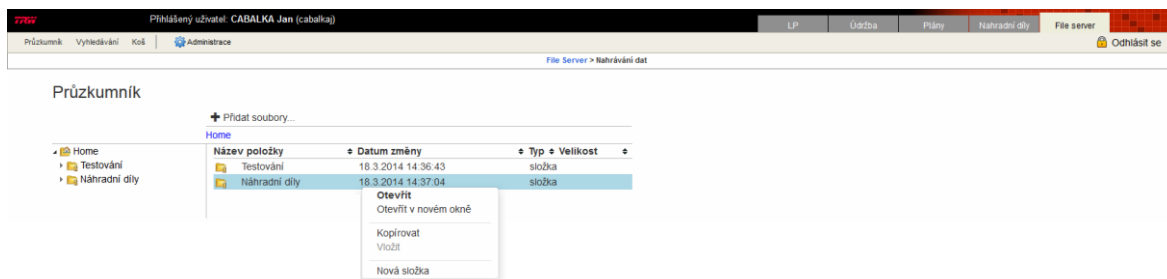
Vidět vše - Vidí dodatečné informace (ceny,grs)
Výdejna - Vidět vše + úpravy umístění
Nákupčí - Vidět vše + editace/přirázování artiklů, názvů a specifikací
Uživatel - Editace / zakládání dlů - nepřirazuje artikly
Admin - Vše + administrace

Celkem vyhovujících záznamů: 16 | << < zobrazeno : 1 až 16 > >>

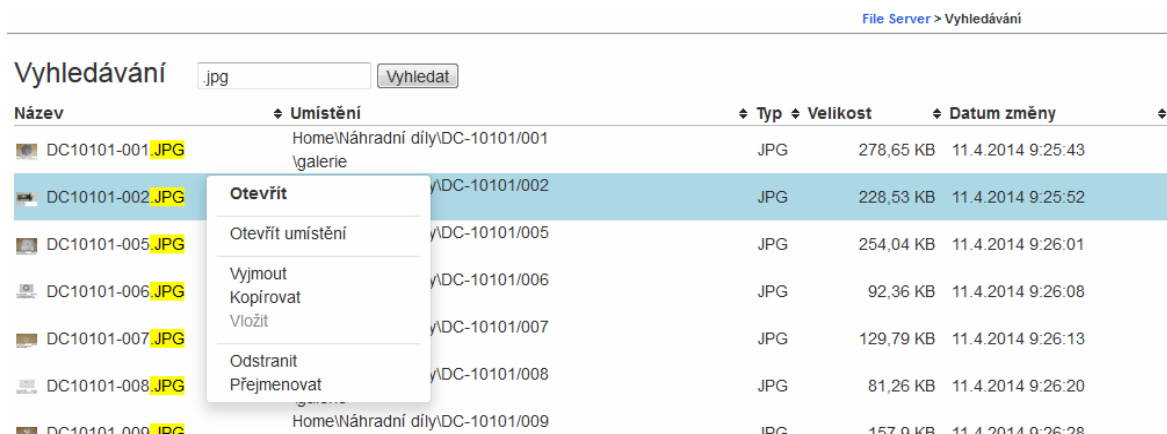
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Vidět vše ▾	---	<input type="button" value="Hledej"/> <input type="button" value="Zobraz vše"/>
Nový záznam:						
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Vidět vše ▾		<input type="button" value="Založit"/>
▲▼ OSC	▲▼ Login	▲▼ Příjmení	▲▼ Jméno	Role	▲▼ BIS (A/N)	<input type="button" value="Uložit"/> <input type="button" value="Smazat"/>
30309	cabalkaj	CABALKA	Jan	Administrátor ▾		

Příloha F – FileServer

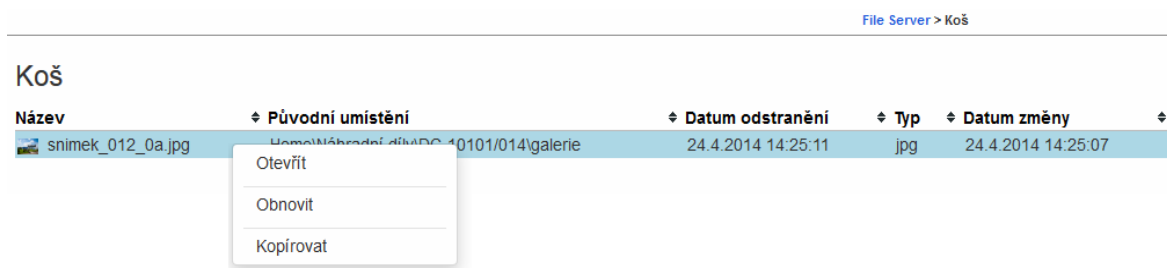
1. Rozhraní průzkumník



2. Vyhledávání



3. Koš



Příloha G – API Galerie subsystému FileServer

1. Galerie – malé zobrazení



2. Galerie – Velké zobrazení



DC-10101/014
RO-7/18 ČERPADLO KNOLL
KTS 25-38-T5-KB (M9,10)

